

## Bibliographic Fields

## Document Identity

(19)【発行国】	(19) [Publication Office]
日本国特許庁 (JP)	Japan Patent Office (JP)
(12)【公報種別】	(12) [Kind of Document]
公開特許公報 (A)	Unexamined Patent Publication (A)
(11)【公開番号】	(11) [Publication Number of Unexamined Application]
特開2002-228307 (P2002-228307 A)	Japan Unexamined Patent Publication 2002- 228307 (P2002-228307A)
(43)【公開日】	(43) [Publication Date of Unexamined Application]
平成14年8月14日 (2002. 8. 14)	Heisei 14*August 14* (2002.8.14)

## Public Availability

(43)【公開日】	(43) [Publication Date of Unexamined Application]
平成14年8月14日 (2002. 8. 14)	Heisei 14*August 14* (2002.8.14)

## Technical

(54)【発明の名称】	(54) [Title of Invention]
混合冷媒充填方法および充填された装置	<b>MIXED COOLANT PACKING METHOD AND EQUIPMENT WHICH IS FILLED</b>
(51)【国際特許分類第 7 版】	(51) [International Patent Classification, 7th Edition]
F25B 45/00	F25B45/00
C09K 5/04	C09K5/04
F17C 5/02	F17C5/02
F25B 1/00 395	F25B1/00395
13/00	13/00
【FI】	[FI]
F25B 45/00 B	F25B45/00B
C09K 5/04	C09K5/04
F17C 5/02 Z	F17C5/02Z
F25B 1/00 395 A	F25B1/00395A
395 Z	395Z
13/00 A	13/00A
【請求項の数】	[Number of Claims]
12	12
【出願形態】	[Form of Application]
OL	OL
【全頁数】	[Number of Pages in Document]

15

【テーマコード(参考)】

3E0723L092

【F ターム(参考)】

3E072 AA01 DA01 3L092 AA14 BA21 EA0  
1 FA34**Filing**

【審査請求】

未請求

(21)【出願番号】

特願2001-25208(P2001-25208)

(22)【出願日】

平成13年2月1日(2001. 2. 1)

**Parties****Applicants**

(71)【出願人】

【識別番号】

000005821

【氏名又は名称】

松下電器産業株式会社

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真1006番地

**Inventors**

(72)【発明者】

【氏名】

吉田 雄二

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)【発明者】

【氏名】

岡座 典穂

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

15

[Theme Code (For Reference)]

3E0723L092

[F Term (For Reference)]

3E072AA01DA013L092AA14BA 21EA01FA34

[Request for Examination]

Unrequested

(21) [Application Number]

Japan Patent Application 2001- 25208 (P2001- 25208)

(22) [Application Date]

Heisei 13\*February 1 day (2001.2.1)

(71) [Applicant]

[Identification Number]

000005821

[Name]

**MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD.**  
**(DB 69-053-6552)**

[Address]

Osaka Prefecture Kadoma City Oaza Kadoma 1006address

(72) [Inventor]

[Name]

Yoshida Yuji

[Address]

Osaka Prefecture Kadoma City Oaza Kadoma 1006address  
Matsushita Electric Industrial Co. Ltd. (DB 69-053-6552) \*

(72) [Inventor]

[Name]

Oka \*\*ear

[Address]

Osaka Prefecture Kadoma City Oaza Kadoma 1006address  
Matsushita Electric Industrial Co. Ltd. (DB 69-053-6552) \*

(72)【発明者】

【氏名】

船倉 正三

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)【発明者】

【氏名】

西脇 文俊

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

## Agents

(74)【代理人】

【識別番号】

100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】

岩橋 文雄 (外2名)

## Abstract

(57)【要約】

【課題】

本発明は、R22 や R502 または R12 の代替となる混合冷媒の冷媒充填方法または充填された装置を提供するものである。

【解決手段】

可燃性炭化弗化水素冷媒(a)と、前記(a)と共沸または共沸様混合物を形成する不燃性炭化水素冷媒(b)の混合冷媒と、前記(a)以外の不燃性炭化弗化水素冷媒(c)を予め混合することなく、(a)、(b)および(c)からなる混合冷媒を冷媒容器に充填する方法であり、可燃性炭化水素冷媒を含む非共沸混合冷媒を形成するに際して、混合冷媒の組成変化を抑制でき、種々の用途に簡便で安全に代替させることができる。

(72) [Inventor]

[Name]

Funakura Shozo

[Address]

Osaka Prefecture Kadoma City Oaza Kadoma 1006address Matsushita Electric Industrial Co. Ltd. (DB 69-053-6552) \*

(72) [Inventor]

[Name]

Nishiwaki Fumitoshi

[Address]

Osaka Prefecture Kadoma City Oaza Kadoma 1006address Matsushita Electric Industrial Co. Ltd. (DB 69-053-6552) \*

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Identification Number]

100097445

[Patent Attorney]

[Name]

Iwahashi Fumio (2 others )

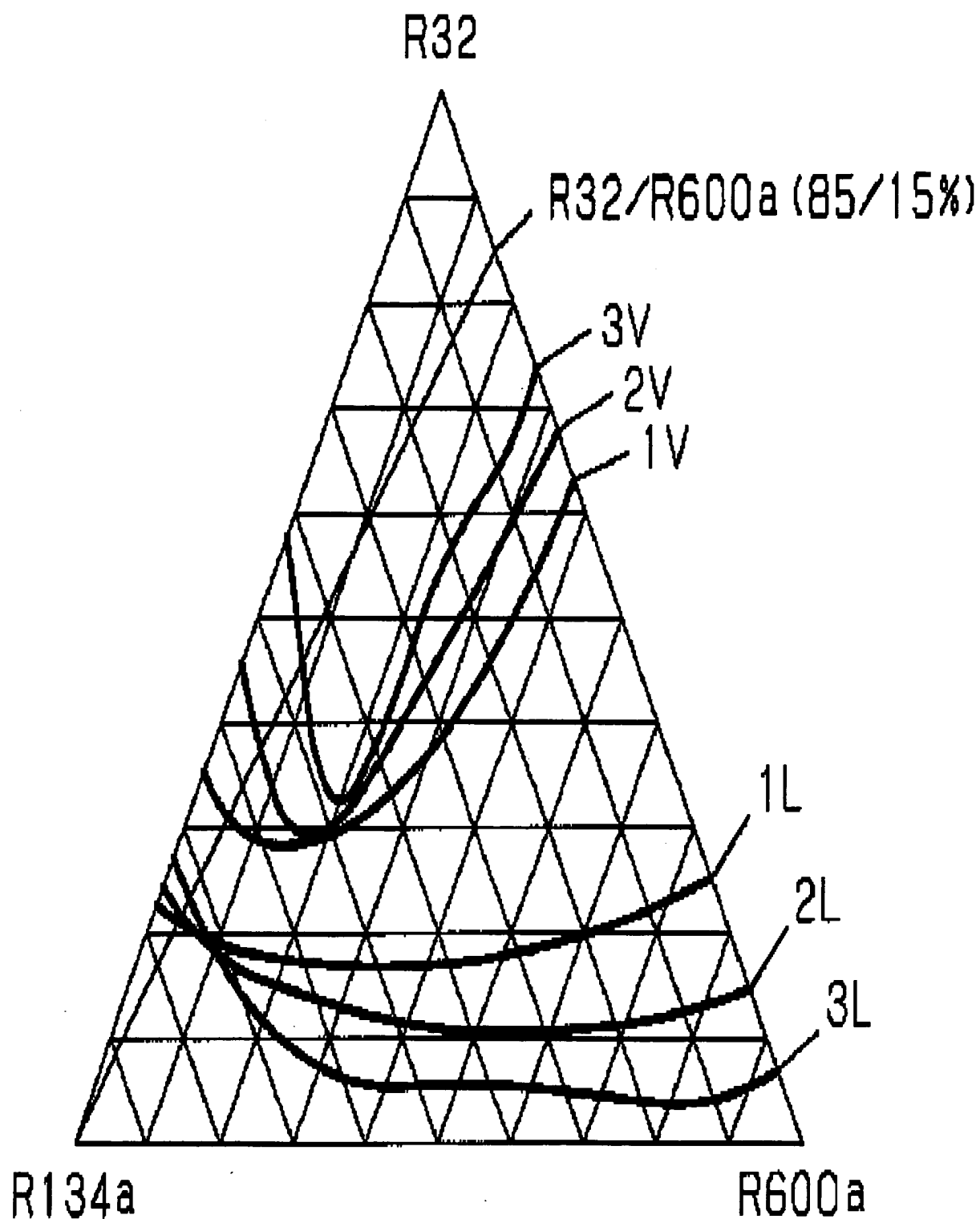
(57) [Abstract ]

[Problems to be Solved by the Invention ]

this invention R22 and coolant packing method of mixed coolant where become R502 or R12 substitution or is something which offers equipment which is filled.

[Means to Solve the Problems ]

When (a ), mixed coolant which consists of (b ) and (c ) (c ) with method which is filled in coolant container , nonazeotropic mixed coolant which includes combustible hydrocarbon coolant is formed combustible carbonizing hydrogen fluoride coolant (a ) with, description above (a ) with without mixed coolant of incombustibility hydrocarbon coolant (b ) which forms azeotropic boiling or azeotrope-like mixture and mixing the incombustibility carbonizing hydrogen fluoride coolant (c ) other than aforementioned (a ) beforehand, be able to control composition change of mixed coolant , Being simple in various application , it can substitute safely.

**Claims**

【特許請求の範囲】

[Claim (s)]

【請求項 1】

[Claim 1]

弗化炭化水素冷媒(a)と、前記弗化炭化水素冷媒(a)と共沸または共沸様混合物を形成する可燃性炭化水素冷媒(b)とを予め混合した混合冷媒、および全記弗化炭化水素冷媒(a)以外の不燃性弗化炭化水素冷媒(c)を予め混合することなく、弗化炭化水素冷媒(a)、可燃性炭化水素冷媒(b)および不燃性弗化炭化水素冷媒(c)からなる混合冷媒を冷媒容器に充填することを特徴とする混合冷媒充填方法。

【請求項 2】

冷媒容器が冷凍サイクル装置であり、弗化炭化水素冷媒(a)、可燃性炭化水素冷媒(b)、および不燃性弗化炭化水素冷媒(c)からなる混合冷媒を充填することを特徴とする請求項 1 記載の混合冷媒充填方法。

【請求項 3】

弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒が低沸点冷媒であり、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)が高沸点冷媒であることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 記載の混合冷媒充填方法。

【請求項 4】

弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒が高沸点冷媒であり、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)が低沸点冷媒であることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 記載の混合冷媒充填方法。

【請求項 5】

沸点の低い順に弗化炭化水素冷媒(a)、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)、可燃性炭化水素冷媒(b)からなる混合冷媒であることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 記載の混合冷媒充填方法。

【請求項 6】

弗化炭化水素冷媒(a)としては、ジフルオロメタン(R32)、ペンタフルオロエタン(R125)、1,1,1-トリフルオロエタン(R143a)、1,1,1,2-テトラフルオロエタン(R134a)、1,1-ジフルオロエタン(R152a)、1,1,2,2-テトラフルオロエタン(R134)、1,1,1,2,2-ペンタフルオロプロパン(R245cb)、1,1,1,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロパン(R227ea)、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン(R236fa)、パーフルオロプロパン

fluorinated hydrocarbon coolant (a) with, aforementioned fluorinated hydrocarbon coolant (a) with azeotropic boiling or the azeotrope-like mixture is formed without mixed coolant, which mixes combustible hydrocarbon coolant (b) beforehand or mixing incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) other than all description fluorinated hydrocarbon coolant (a) beforehand, fluorinated hydrocarbon coolant (a), combustible hydrocarbon coolant (b) and mixed coolant which consists of incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) mixed coolant packing method, which designates that it is filled in coolant container as feature

[Claim 2]

coolant container being refrigeration cycle equipment, fluorinated hydrocarbon coolant (a), combustible hydrocarbon coolant (b), and mixed coolant which consists of incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) mixed coolant packing method, which is stated in Claim 1 which designates that it is filled as feature

[Claim 3]

fluorinated hydrocarbon coolant (a) with combustible hydrocarbon coolant (b) with mixed coolant being low boiling point coolant, theHajime mixed coolant packing method, which is stated in Claim 1 or 2 which designates that the incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) is high boiling point coolant as feature

[Claim 4]

fluorinated hydrocarbon coolant (a) with combustible hydrocarbon coolant (b) with mixed coolant being high boiling point coolant, theHajime mixed coolant packing method, which is stated in Claim 1 or 2 which designates that the incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) is low boiling point coolant as feature

[Claim 5]

In order where boiling point is low fluorinated hydrocarbon coolant (a), incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c), theHajime mixed coolant packing method, which is stated in Claim 1 or 2 which designates that it is a mixed coolant which consists of combustible hydrocarbon coolant (b) as feature

[Claim 6]

fluorinated hydrocarbon coolant (a) as, difluoromethane (R32), pentafluoroethane (R125), 1, 1 and 1-trifluoroethane (R143a), 1, 1, 1 and 2-tetrafluoroethane (R134a), 1 and 1-difluoroethane (R152a), 1, 1, 2 and 2-tetrafluoroethane (R134), 1, 1, 1, 2 and 2-[pentafluoropropene] (R245cb), 1, sodium 1,1,2,3,3,3-hexafluoro-n-propane sulfonate 3-[heptafluoropropene] (R227ea), 1, 1, 1, 3, 3 and 3-hexafluoropropane side 3-[heksafluoropropene]

(R218)、可燃性炭化水素冷媒(b)としては、プロパン(R290)、シクロプロパン(RC270)、イソブタン(R600a)、ブタン(R600)、

前記弗化炭化水素冷媒(a)以外の不燃性弗化炭化水素冷媒(c)としては、ペンタフルオロエタン(R125)、1,1,1,2-テトラフルオロエタン(R134a)、1,1,2,2-テトラフルオロエタン(R134)、1,1,1,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロパン(R227ea)、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン(R236fa)、パーフルオロプロパン(R218)、から選択されることを特徴とする請求項 1 から 5 いずれかに記載の混合冷媒充填方法。

#### 【請求項 7】

弗化炭化弗化冷媒(a)がジフルオロメタン(R32)またはペンタフルオロエタン(R125)または 1,1,1-トリフルオロエタン(R143a)または 1,1,1,2-テトラフルオロエタン(R134a)または 1,1-ジフルオロエタン(R152a)、可燃性炭化水素冷媒(b)がイソブタン(R600a)またはブタン(R600)、上記(a)以外の不燃性弗化炭化水素冷媒(c)がペンタフルオロエタン(R125)または 1,1,1,2-テトラフルオロエタン(R134a)であることを特徴とする請求項 6 記載の混合冷媒充填方法。

#### 【請求項 8】

弗化炭化弗化冷媒(a)として 80 重量%以上の R32 と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 20 重量%以下の R600a または R600 との混合冷媒、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)として R125 または R134a からなる混合冷媒であることを特徴とする請求項 7 記載の混合冷媒充填方法。

#### 【請求項 9】

弗化炭化弗化冷媒(a)として 90 重量%以上の R143a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 10 重量%以下の R600a との混合冷媒、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)として R125 または R134a からなる混合冷媒であることを特徴とする請求項 7 記載の混合冷媒充填方法。

#### 【請求項 10】

弗化炭化弗化冷媒(a)として 75 重量%以上の R134a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 25 重量%以下の R600a または R600 との混合冷媒、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)として R125 からなる混合冷媒であることを特徴とする請求項 7 記載の混合冷媒充填方法。

(R236fa), perfluoro propane (R218), combustible hydrocarbon coolant (b) as, propane (R290), cyclopropane (RC270), the isobutane (R600a), butane (R600),

incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant other than aforementioned fluorinated hydrocarbon coolant (a) (c) as, pentafluoroethane (R125), 1, 1, 1 and 2 -tetrafluoroethane (R134a), 1, 1, 2 and 2 -tetrafluoroethane (R134), 1, sodium 1,1,2,3,3,3-hexafluoro-n-propane sulfonate 3-[heptafuoropropyl] (R227ea), 1, 1, 1, 3, 3 and 3 -hexafluoropropane side 3-[hekisafuoropropyl] (R236fa), perfluoro propane (R218), empty mixed coolant packing method . which is stated in Claim 1 to 5 any which designates that it is selected as feature

#### [Claim 7]

Fluoridation carbonizing fluoridation coolant (a) difluoromethane (R32) or pentafluoroethane (R125) or 1, 1 and 1 -trifluoroethane (R143a) or 1, 1, 1 and 2 -tetrafluoroethane (R134a) or 1 and 1 -difluoroethane (R152a), combustible hydrocarbon coolant (b) isobutane (R600a) or butane (R600), incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) other than above-mentioned (a) pentafluoroethane (R125) or 1, 1 and 1, 2 -tetrafluoroethane mixed coolant packing method . which is stated in Claim 6 which designates that it is a (R134a) as feature

#### [Claim 8]

Fluoridation carbonizing fluoridation coolant (a) as R32 and the combustible hydrocarbon coolant of 80 weight % or more (b) as mixed coolant packing method . which is stated in Claim 7 which designates that it is a mixed coolant which consists of R125 or R134a R600a of 20 weight % or less or mixed coolant , incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of R600 (c) as as feature

#### [Claim 9]

Fluoridation carbonizing fluoridation coolant (a) as R143a and the combustible hydrocarbon coolant of 90 weight % or more (b) as mixed coolant packing method . which is stated in Claim 7 which designates that it is a mixed coolant which consists of R125 or R134a mixed coolant , incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of R600a of 10 weight % or less (c) as as feature

#### [Claim 10]

Fluoridation carbonizing fluoridation coolant (a) as R134a and the combustible hydrocarbon coolant of 75 weight % or more (b) as mixed coolant packing method . which is stated in Claim 7 which designates that it is a mixed coolant which consists of R125 R600a of 25 weight % or less or mixed coolant , incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of R600 (c) as as feature

## 【請求項 11】

弗化炭化弗化冷媒(a)として 70 重量%以上の R152a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 30 重量%以下の R600a または R600 との混合冷媒、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)として R125 または R134a からなる混合冷媒であることを特徴とする請求項 7 記載の混合冷媒充填方法。

## 【請求項 12】

請求項 1 から 11 いずれかに記載の混合冷媒充填方法を用いて混合冷媒を充填したことを特徴とする冷凍サイクル装置。

## Specification

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、R22 や R502 または R12 の代替となる混合冷媒の冷媒充填方法または充填された装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、エアコン、冷凍機、冷蔵庫、カーエアコン等の種々の冷凍サイクル装置は、圧縮機、必要に応じて四方弁、凝縮器、キャピラリーチューブや膨張弁等の絞り装置、蒸発器等を配管接続して冷凍サイクルを構成し、その内部に冷媒を充填して冷凍サイクル内部を循環させることにより、冷却作用を行っている。

これらの冷凍サイクル装置においては、冷媒としてフロン冷媒(以下 R〇〇または R〇〇〇と記す)と呼ばれるメタンまたはエタンから誘導されたハロゲン化炭化水素冷媒が通常使用される。

## 【0003】

中でもクロロジフルオロメタン(CHClF<sub>2</sub>、R22、沸点-40.8°C、不燃性)はエアコン、冷凍機等、R502(クロロジフルオロメタン R22 とクロロペンタフルオロエタン R115 の共沸混合冷媒、沸点-45.3°C、不燃性)は冷凍機、冷蔵庫等、ジクロロジフルオロメタン(CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>、R12、沸点-29.8°C、不燃性)は冷蔵庫、カーエアコン等、トリクロロフルオロメタン(CCl<sub>3</sub>F、R11、沸点 23.7°C、不燃性)は冷凍機等の冷媒として幅広く用いられてきた。

## 【0004】

## [Claim 11]

Fluoridation carbonizing fluoridation coolant (a) as R152a and the combustible hydrocarbon coolant of 70 weight % or more (b) as mixed coolant packing method . which is stated in Claim 7 which designates that it is a mixed coolant which consists of R125 or R134a R600a of 30 weight % or less or mixed coolant , incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of R600 (c) as as feature

## [Claim 12]

Making use of mixed coolant packing method which is stated in Claims 1 through 11 any mixed coolant the refrigeration cycle equipment . which designates that it is filled as feature

## [Description of the Invention]

## [0001]

## [Technological Field of Invention]

this invention R22 and coolant packing method of mixed coolant where become R502 or R12 substitution or regards equipment which is filled.

## [0002]

## [Prior Art]

Until recently, pipe connection doing compressor , according to need four-way valve , condenser , capillary tube and expansion valve or other constrictor , evaporator etc, refrigeration cycle configuration it does air conditioner , refrigerator , refrigerator , car air conditioner or other various refrigeration cycle equipment , coolant is filled in inside and it does cooling action refrigeration cycle inside by circulating.

Regarding these refrigeration cycle equipment , freon coolant (Below Rxx or Rxxx you inscribe. ) with as methane or halogenated hydrocarbon coolant which was induced from ethane is usually used coolant which are called.

## [0003]

As for [kurorjifuruorometan ] (CHClF<sub>2</sub>, R22, boiling point -40.8\* , incombustibility ) , as for R502 ( [kurorjifuruorometan ] R22 and azeotropic boiling mixed coolant , boiling point -45.3\* , incombustibility of chloro pentafluoroethane R115 ) such as air conditioner , refrigerator , as for dichlorodifluoromethane Tang (CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>, R12, boiling point -29.8\* , incombustibility ) such as refrigerator , refrigerator , as for trichlorofluoromethane Tang (CCl<sub>3</sub>F, R11, boiling point 23.7\* , incombustibility ) such as refrigerator , car air conditioner widely it was used even among them as refrigerator or other coolant .

## [0004]

しかしながら、近年フロン冷媒による成層圏オゾン層破壊が地球規模の環境問題となっており、成層圏オゾン破壊能力があるため、すでにモントリオール国際議定書によって使用量及び生産量の規制が決定され、さらに将来的にはその使用・生産を廃止しようという動きがある。

成層圏オゾン層に及ぼす影響をなくするためには、分子構造中に塩素を含まないことが必要条件とされており、これに適するものとして塩素を含まない弗化炭化水素冷媒が提案されている。

#### [0005]

塩素を含まない弗化炭化水素冷媒の例としては、ジフルオロメタン( $\text{CH}_2\text{F}_2$ , R32、沸点 $-51.7^\circ\text{C}$ 、弱可燃性)、ペンタフルオロエタン( $\text{CF}_3\text{-CHF}_2$ , R125、沸点 $-48.1^\circ\text{C}$ 、不燃性)、1,1,1-トリフルオロエタン( $\text{CF}_3\text{-CH}_3$ , R143a、沸点 $-47.2^\circ\text{C}$ 、弱可燃性)、1,1,1,2-テトラフルオロエタン( $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ , R134a、沸点 $-26.1^\circ\text{C}$ 、不燃性)、1,1-ジフルオロエタン( $\text{CHF}_2\text{-CH}_3$ , R152a、沸点 $-24.0^\circ\text{C}$ 、弱可燃性)、等がある。

#### [0006]

ここで冷蔵庫、カーエアコン等の R12 の代替冷媒としては R134a がほとんど用いられ、冷凍機、冷蔵庫等の R502 の代替冷媒としては R125/R143a/R134a や R125/R143a 等の混合冷媒、エアコン、冷凍機等の R22 の代替冷媒としては R32/R125/R134a や R32/R125 等の混合冷媒が提案されている。

#### [0007]

##### [発明が解決しようとする課題]

しかしながら、上記の弗化炭化水素冷媒または弗化炭化水素冷媒からなる混合冷媒は、従来の圧縮機用潤滑油として用いられてきた鉱油やアルキルベンゼン油と相溶性が悪く、圧縮機から冷媒と一緒に吐出された潤滑油が低温の蒸発器から圧縮機に帰還しなくなる恐れがある。

このため弗化炭化水素冷媒または弗化炭化水素冷媒からなる混合冷媒を冷媒として用いる場合には、圧縮機用潤滑油も相溶性の良いエステル油やエーテル油等の合成油に交換することが必須として考えられている。

#### [0008]

したがって、R22、R502、R12 等の成層圏オゾン

But, recently stratosphere ozone layer destruction will have become environmental problem of global scale with freon coolant, because there is a stratosphere ozone destroying ability, there is movement that already regulation of amount used and amount of production will be decided with Montreal international protocol, furthermore will abolish use & production in future.

In order to lose influence which is caused to stratosphere ozone layer, it is made necessary condition, that chlorine is not included in molecular structure, fluorinated hydrocarbon coolant which does not include chlorine as is suited for this is proposed.

#### [0005]

difluoromethane ( $\text{CH}_2\text{F}_2$ , R32, boiling point  $-51.7^\circ$ , weak combustible), pentafluoroethane ( $\text{CF}_3\text{-CHF}_2$ , R125, boiling point  $-48.1^\circ$ , incombustibility), 1, 1 and 1 -trifluoroethane ( $\text{CF}_3\text{-CH}_3$ , R143a, boiling point  $-47.2^\circ$ , weak combustible), 1, 1, 1 and 2 -tetrafluoroethane ( $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ , R134a, boiling point  $-26.1^\circ$ , incombustibility), 1 and 1 -difluoroethane ( $\text{CHF}_2\text{-CH}_3$ , R152a, boiling point  $-24.0^\circ$ , weak combustible), such as it is as example of fluorinated hydrocarbon coolant which does not include chlorine.

#### [0006]

It can use R134a for most part here as replacement coolant of refrigerator, car air conditioner or other R12, R32/R125/R134a and R32/R125 or other mixed coolant are proposed as replacement coolant of R125/R143a/R134a and the R125/R143a or other mixed coolant, air conditioner, refrigerator or other R22 as replacement coolant of refrigerator, refrigerator or other R502.

#### [0007]

##### [Problems to be Solved by the Invention]

But, lubricating oil to which as for mixed coolant which consists of the above-mentioned fluorinated hydrocarbon coolant or fluorinated hydrocarbon coolant, mineral oil and alkylbenzene oil and the compatibility which are used as lubricating oil for conventional compressor are bad, from the compressor discharge in coolant and simultaneous from evaporator of the low temperature is a possibility feedback of stopping doing in compressor.

Because of this when mixed coolant which consists of fluorinated hydrocarbon coolant or the fluorinated hydrocarbon coolant it uses, as coolant exchanging to ester oil and ether oil or other synthetic oil where lubricating oil for compressor compatibility is good it is thought as necessity.

#### [0008]

Therefore, in air conditioner, refrigerator, refrigerator, car



破壊能力がある冷媒を使用したエアコン、冷凍機、冷蔵庫、カーエアコン等の種々の既存の冷凍サイクル装置に、弗化炭化水素冷媒または弗化炭化水素冷媒からなる混合冷媒を用いることは困難となる。

【0009】

また、R22、R502、R12等の成層圏オゾン破壊能力がある冷媒を使用したエアコン、冷凍機、冷蔵庫、カーエアコン等の種々の既存の冷凍サイクル装置は、それぞれ使用温度や冷凍能力が異なるばかりでなく、冷凍サイクル装置の構成要素であるキャピラリーチューブや膨張弁等の絞り装置の設定、付加的に設置された高圧スイッチや各種安全装置の蒸気圧の設定等は、使用状態に応じて設定済みであり、代替冷媒との交換に当たっては都度の調整や変更が必要となる。

【0010】

本発明は、かかる成層圏オゾン破壊能力がある冷媒を使用した種々の既存の冷凍サイクル装置や冷媒容器において、成層圏オゾン層に及ぼす影響のない代替冷媒に交換するための簡便で安全な方法を提供し、成層圏オゾン層に及ぼす影響のない代替冷媒が充填された装置を実現するものである。

【0011】

本発明は、従来の圧縮機用潤滑油の圧縮機へのオイルリターンを確保するためには、鉱油やアルキルベンゼン油と化学構造的に近く相溶性がよい少量の成層圏オゾン層に及ぼす影響のない炭化水素冷媒を用いるだけでよいという性質を利用して、逆に強可燃性の炭化水素冷媒の欠点を、多量の弱可燃性または不燃性の弗化炭化水素冷媒を混合することによって補うものである。

【0012】

また本発明は、強可燃性の炭化水素冷媒に弱可燃性または不燃性の弗化炭化水素冷媒を混合するに際しては、共沸性の高い弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒を用いるものである。

弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒が非共沸混合冷媒の場合に

air conditioner or other various existing refrigeration cycle equipment which uses coolant which has R22, R502, R12 or other stratosphere ozone destroying ability, it becomes difficult to use mixed coolant which consists of fluorinated hydrocarbon coolant or the fluorinated hydrocarbon coolant.

[0009]

In addition, as for air conditioner, refrigerator, refrigerator, car air conditioner or other various existing refrigeration cycle equipment which uses coolant which has the R22, R502, R12 or other stratosphere ozone destroying ability, respective use temperature and cooling and freezing capacity not only are different, as for the high voltage switch and setting etc of vapor pressure of various safety device which are installed in setting and additional of capillary tube and expansion valve or other constrictor which are a constituent of refrigeration cycle equipment, according to use state setting, Adjustment and modification of every time become necessary at the time of exchange with replacement coolant.

[0010]

It is something which actualizes equipment where replacement coolant which does not have influence to which this invention in order to exchange to the replacement coolant which does not have influence which is caused to stratosphere ozone layer in various existing refrigeration cycle equipment and coolant container which use coolant which has this stratosphere ozone destroying ability, being simple, offers safe method, causes to stratosphere ozone layer is filled.

[0011]

As for this invention, in order to guarantee oil return to compressor of the lubricating oil for conventional compressor, making use of property that, to be close to the mineral oil and alkylbenzene oil and chemistruclural just to use hydrocarbon coolant which does not have influence which is caused to stratosphere ozone layer of trace where the compatibility is good it is necessary, conversely deficiency of hydrocarbon coolant of strong combustible, It is something which is supplied by fact that weak combustible of large amount or fluorinated hydrocarbon coolant of incombustibility is mixed.

[0012]

In addition this invention, when weak combustible or fluorinated hydrocarbon coolant of incombustibility is mixed to hydrocarbon coolant of strong combustible, fluorinated hydrocarbon coolant where azeotropic is high (a) with combustible hydrocarbon coolant (b) with is something which uses mixed coolant.

When fluorinated hydrocarbon coolant (a) with combustible hydrocarbon coolant (b) with mixed coolant is nonazeotropic

は、沸点温度と露点温度が異なるばかりでなく、気相中には低沸点成分が、液相中には高沸点成分が濃縮されやすく、少量の炭化水素冷媒の混合組成比が大きく変動する欠点があるためである。

【0013】

さらに本発明は、それぞれの使用温度や冷凍能力、キャピラリーチューブや膨張弁等の絞り装置の設定、高圧スイッチや各種安全装置の蒸気圧の設定等から見て、適切な代替冷媒を選択するために、共沸性の高い弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒と、をさらに混合して調整するものである。

【0014】

本発明になる混合冷媒は通常非共沸混合冷媒となるが、(c)の不燃性弗化炭化水素冷媒を先に、共沸性の高い弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒を後に充填することによって、混合冷媒の組成変化を抑制でき、少量の炭化水素冷媒の混合組成比が大きく変動することもなく、安全に充填できるものである。

【0015】

このことによって、中温用と低温用の両方の R22 や R502 を用いた種々の冷凍サイクル装置においても、通常は R22 や R502 よりも低沸点となる弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒の冷媒容器と、通常は R22 や R502 よりも高沸点となる不燃性弗化炭化水素冷媒(c)の冷媒容器の 2 種類の冷媒容器を準備し、任意の割合に適切に計量しながら充填するだけで、種々のエアコン、冷凍機、冷蔵庫等の用途に成層圏オゾン層に及ぼす影響のない代替冷媒を簡単に交換できるものである。

【0016】

また中温用と低温用の両方の R12 を用いた種々の冷凍サイクル装置においても、通常は R12 よりも低沸点となる弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒の冷媒容器と、通常は R12 よりも高沸点となる不燃性弗化炭化水素冷媒(c)の冷媒容器の 2 種類の冷媒容器を準備し、任意の割合に適切に計量しながら

mixed coolant ,because boiling point and dew point temperature not only a different , low boiling component , high boiling point component to be easy to be concentrated in liquid phase in gas phase , mixture proportion of hydrocarbon coolant of trace to be large there is a deficiency which variation is done, is.

【0013】

Furthermore this invention in order to select appropriate replacement coolant considered as the setting, high voltage switch of respective use temperature and cooling and freezing capacity , capillary tube and expansion valve or other constrictor and setting etc of vapor pressure of various safety device , fluorinated hydrocarbon coolant where the azeotropic is high (a ) with combustible hydrocarbon coolant (b ) with furthermore mixing with the mixed coolant , is something which you adjust.

【0014】

mixed coolant which becomes this invention usually becomes nonazeotropic mixed coolant , but it is something which it can be filled safely doing incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of (c ) the fluorinated hydrocarbon coolant where first, azeotropic is high (a ) with combustible hydrocarbon coolant (b ) with the mixed coolant by fact that it is filled afterwards, be able to control the composition change of mixed coolant , mixture proportion of hydrocarbon coolant of trace to be large without either variation .

【0015】

Now, regarding R22 of both for medium temperature and low temperature and various refrigeration cycle equipment which uses R502, usually fluorinated hydrocarbon coolant which becomes the low boiling point in comparison with R22 and R502 (a ) with combustible hydrocarbon coolant (b ) with coolant container of mixed coolant and, of usually coolant container 2 kinds of the coolant container of incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c ) which becomes high boiling point in comparison with the R22 and R502 is prepared, While weighing doing appropriately in ratio of option , it just is filled, it is something which can exchange replacement coolant which does not have influence which is caused to stratosphere ozone layer in various air conditioner , refrigerator , refrigerator or other application simply.

【0016】

In addition regarding various refrigeration cycle equipment which uses R12 of both for medium temperature and low temperature , usually fluorinated hydrocarbon coolant which becomes low boiling point in comparison with R12 (a ) with combustible hydrocarbon coolant (b ) with coolant container of the mixed coolant and, of usually coolant container 2 kinds of coolant container of incombustibility fluorinated

充填するだけで、種々の冷蔵庫、カーエアコン等の用途に成層圏オゾン層に及ぼす影響のない代替冷媒を簡単に交換できるものである。

【0017】

さらに本発明による充填方法は、強可燃性の炭化水素冷媒を含有する非共沸混合冷媒を充填する方法に関し、冷凍サイクル装置への交換、または修理、漏洩時にサービス缶からの充填などの分野で利用できるだけでなく、冷媒メーカーでの冷媒容器への充填などの分野で利用できる。

【0018】

3 成分混合冷媒の非共沸混合冷媒の充填の場合も各成分を個別に充填する方法が考えられるが、個別充填では設備が成分数必要となり多大な設備費用を要するとともに充填作業がきわめて煩雑となる問題があるばかりでなく、強可燃性の炭化水素冷媒を含有する非共沸混合冷媒においては、可燃性冷媒の濃度が高くなることにより可燃性を呈する可能性があるが、本発明による充填方法に従えば、安全性を常に確保しながら、常に一定組成にて充填できるものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】

以上のような課題を解決するため、本発明は弗化炭化水素冷媒(a)と、前記弗化炭化水素冷媒(a)と共沸または共沸様混合物を形成するの可燃性炭化水素冷媒(b)とを予め混合した混合冷媒、および全記弗化炭化水素冷媒(a)以外の不燃性弗化炭化水素冷媒(c)を予め混合することなく、弗化炭化水素冷媒(a)、可燃性炭化水素冷媒(b)および不燃性弗化炭化水素冷媒(c)からなる混合冷媒を冷媒容器に充填することを特徴とする混合冷媒充填方法である。

【0020】

また、本発明は冷媒容器が冷凍サイクル装置であり、弗化炭化水素冷媒(a)、可燃性炭化水素冷媒(b)、および不燃性弗化炭化水素冷媒(c)か

hydrocarbon coolant (c) which becomes high boiling point in comparison with R12 is prepared, While weighing doing appropriately in ratio of option, it just is filled, it is something which can exchange replacement coolant which does not have influence which is caused to stratosphere ozone layer in various refrigerator, car air conditioner or other application simply.

【0017】

Furthermore packing method nonazeotropic mixed coolant which contains hydrocarbon coolant of strong combustible regards method which is filled with this invention, when exchanging or repair and leak to refrigeration cycle equipment with fullness or other field from service can it can utilize not only, can be utilized with the fullness or other field to coolant container with coolant maker.

【0018】

In case of fullness of nonazeotropic mixed coolant of 3 component mixed coolant method which is filled individually can think of each component, but as with individual fullness facility becomes number of components necessary and requires great installation cost not only there being a problem where filling operation quite becomes troublesome, regarding nonazeotropic mixed coolant which contains hydrocarbon coolant of strong combustible, There is a possibility which displays combustible due to fact that the concentration of combustible coolant becomes high, but if you follow packing method with the this invention, while normally guaranteeing safety, it is something which it can be filled with normally constant composition.

【0019】

[Means to Solve the Problems]

In order like above to solve problem, as for this invention fluorinated hydrocarbon coolant (a) with, aforementioned fluorinated hydrocarbon coolant (a) with azeotropic boiling or azeotrope-like mixture is formed without mixed coolant, which mixes combustible hydrocarbon coolant (b) beforehand or mixing incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) other than all description fluorinated hydrocarbon coolant (a) beforehand, the fluorinated hydrocarbon coolant (a), combustible hydrocarbon coolant (b) and mixed coolant which consists of incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) it is a mixed coolant packing method which designates that it is filled in coolant container as feature.

【0020】

In addition, this invention coolant container being refrigeration cycle equipment, fluorinated hydrocarbon coolant (a), the combustible hydrocarbon coolant (b), and

らなる混合冷媒を充填することを特徴とするものである。

【0021】

また、本発明は弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒が低沸点冷媒であり、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)が高沸点冷媒であることを特徴とするものである。

【0022】

また、本発明は弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒が高沸点冷媒であり、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)が低沸点冷媒であることを特徴とするものである。

【0023】

また、本発明は沸点の低い順に弗化炭化水素冷媒(a)、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)、可燃性炭化水素冷媒(b)からなる混合冷媒であることを特徴とするものである。

【0024】

また、本発明は弗化炭化水素冷媒(a)としては、ジフルオロメタン(R32)、ペンタフルオロエタン(R125)、1,1,1-トリフルオロエタン(R143a)、1,1,1,2-テトラフルオロエタン(R134a)、1,1-ジフルオロエタン(R152a)、1,1,2,2-テトラフルオロエタン(R134)、1,1,1,2,2-ペンタフルオロプロパン(R245cb)、1,1,1,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロパン(R227ea)、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン(R236fa)、パーフルオロプロパン(R218)、可燃性炭化水素冷媒(b)としては、プロパン(R290)、シクロプロパン(RC270)、イソブタン(R600a)、ブタン(R600)、前記弗化炭化水素冷媒(a)以外の不燃性弗化炭化水素冷媒(c)としては、ペンタフルオロエタン(R125)、1,1,1,2-テトラフルオロエタン(R134a)、1,1,2,2-テトラフルオロエタン(R134)、1,1,1,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロパン(R227ea)、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン(R236fa)、パーフルオロプロパン(R218)、から選択されることを特徴とするものである。

【0025】

また、本発明は弗化炭化弗化冷媒(a)がジフルオロメタン(R32)またはペンタフルオロエタン(R125)または 1,1, 1-トリフルオロエタン(R143a)または 1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン(R134a)また

mixed coolant which consists of incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) is something which designates that it is filled as feature.

【0021】

In addition, this invention fluorinated hydrocarbon coolant (a) with combustible hydrocarbon coolant (b) with mixed coolant being low boiling point coolant, is something which designates that incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) is high boiling point coolant as feature.

【0022】

In addition, this invention fluorinated hydrocarbon coolant (a) with combustible hydrocarbon coolant (b) with mixed coolant being high boiling point coolant, is something which designates that incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) is low boiling point coolant as feature.

【0023】

In addition, this invention fluorinated hydrocarbon coolant (a), incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c), is something which designates that it is a mixed coolant which consists of combustible hydrocarbon coolant (b) as a feature in order where boiling point is low.

【0024】

In addition, as for this invention difluoromethane (R32), pentafluoroethane (R125), 1, 1 and 1-trifluoroethane (R143a), 1, 1, 1 and 2-tetrafluoroethane (R134a), 1 and 1-difluoroethane (R152a), 1, 1, 2 and 2-tetrafluoroethane (R134), 1, 1, 1, 2 and 2-[pentafluoropropane] (R245cb), 1, sodium 1,1,2,3,3,3-hexafluoro-n-propane sulfonate 3-[heptafluoropropane] (R227ea), 1, 1, 1, 3, 3 and 3-hexafluoropropane side 3-[hexafluoropropane] (R236fa), perfluoro propane (R218), combustible hydrocarbon coolant (b) as fluorinated hydrocarbon coolant (a) as, the propane (R290), cyclopropane (RC270), isobutane (R600a), butane (R600), incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant other than the aforementioned fluorinated hydrocarbon coolant (a) (c) as, pentafluoroethane (R125), 1, 1, 1 and 2-tetrafluoroethane (R134a), 1, 1, 2 and 2-tetrafluoroethane (R134), 1, sodium 1,1,2,3,3,3-hexafluoro-n-propane sulfonate 3-[heptafluoropropane] (R227ea), 1, 1, 1, 3, 3 and 3-hexafluoropropane side 3-[hexafluoropropane] (R236fa), perfluoro propane (R218), empty it is something which designates that it is selected as feature.

【0025】

In addition, as for this invention fluorination carbonizing fluorination coolant (a) difluoromethane (R32) or pentafluoroethane (R125) or 1, 1 and 1-trifluoroethane (R143a) or 1, 1, 1 and 2-tetrafluoroethane (R134a) or 1 and

は 1, 1-ジフルオロエタン(R152a)、可燃性炭化水素冷媒(b)がイソブタン(R600a)またはブタン(R600)、上記(a)以外の不燃性弗化炭化水素冷媒(c)がペンタフルオロエタン(R125)または 1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン(R134a)であることを特徴とするものである。

【0026】

また、本発明は弗化炭化弗化冷媒(a)として 80 重量%以上の R32 と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 20 重量%以下の R600a または R600 との混合冷媒、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)として R125 または R134a からなる混合冷媒であることを特徴とするものである。

【0027】

また、本発明は弗化炭化弗化冷媒(a)として 90 重量%以上の R143a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 10 重量%以下の R600a との混合冷媒、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)として R125 または R134a からなる混合冷媒であることを特徴とするものである。

【0028】

また、本発明は弗化炭化弗化冷媒(a)として 75 重量%以上の R134a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 25 重量%以下の R600a または R600 との混合冷媒、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)として R125 からなる混合冷媒であることを特徴とするものである。

【0029】

また、本発明は弗化炭化弗化冷媒(a)として 70 重量%以上の R152a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 30 重量%以下の R600a または R600 との混合冷媒、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)として R125 または R134a からなる混合冷媒であることを特徴とするものである。

【0030】

また、本発明は弗化炭化水素冷媒(a)と、(a)と共沸または共沸様混合物を形成する可燃性炭化水素冷媒(b)、および上記(a)以外の不燃性弗化炭化水素冷媒(c)からなる混合冷媒を充填したことを特徴とする冷凍サイクル装置である。

【0031】

1 -difluoroethane (R152a ), combustible hydrocarbon coolant (b ) isobutane (R600a ) or butane (R600 ), incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c ) otherthan above-mentioned (a ) pentafluoroethane (R125 ) or 1, 1 and 1, 2 -tetrafluoroethane it is something which designates that it is a (R134a ) as feature.

[0026]

In addition, this invention fluoridation carbonizing fluoridation coolant (a ) as R32 and combustible hydrocarbon coolant of 80 weight % or more (b ) as is something which designates that it is a mixed coolant which consists of R125 or R134a R600a of 20 weight % or less or mixed coolant , incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of R600 (c ) as as feature.

[0027]

In addition, this invention fluoridation carbonizing fluoridation coolant (a ) as R143a and combustible hydrocarbon coolant of 90 weight % or more (b ) as is something which designates that it is a mixed coolant which consists of R125 or R134a mixed coolant , incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of R600a of 10 weight % or less (c ) as as feature.

[0028]

In addition, this invention fluoridation carbonizing fluoridation coolant (a ) as R134a and combustible hydrocarbon coolant of 75 weight % or more (b ) as is something which designates that it is a mixed coolant which consists of R125 R600a of 25 weight % or less or mixed coolant , incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of R600 (c ) as as feature.

[0029]

In addition, this invention fluoridation carbonizing fluoridation coolant (a ) as R152a and combustible hydrocarbon coolant of 70 weight % or more (b ) as is something which designates that it is a mixed coolant which consists of R125 or R134a R600a of 30 weight % or less or mixed coolant , incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of R600 (c ) as as feature.

[0030]

In addition, this invention fluorinated hydrocarbon coolant (a ) with, (a ) with combustible hydrocarbon coolant which forms azeotropic boiling or azeotrope-like mixture (b ), and mixed coolant which consists of the incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c ) other than above-mentioned (a ) is refrigeration cycle equipment which designates that it is filled as feature.

[0031]

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

## 【0032】

(実施の形態 1) 本発明の混合冷媒充填方法に用いる共沸性の高い弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)からなる混合冷媒の組み合わせについては、各種の候補の中から選択することが必要である。

## 【0033】

成層圏オゾン層に及ぼす影響のない可燃性炭化水素冷媒(b)としては、プロパン( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ , R290, 沸点 $-42.1^\circ\text{C}$ 、強可燃性)、シクロプロパン( $\text{C}_3\text{H}_6$ , RC270, 沸点 $-32.9^\circ\text{C}$ 、強可燃性)、イソブタン( $i\text{-C}_4\text{H}_{10}$ , R600a, 沸点 $-11.7^\circ\text{C}$ 、強可燃性)、ブタン( $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ , R600, 沸点 $-0.5^\circ\text{C}$ 、強可燃性)、等がある。

## 【0034】

成層圏オゾン層に及ぼす影響のない弗化炭化水素冷媒(a)で、可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒の組み合わせにおいて、共沸または共沸様混合物を形成する弗化炭化水素冷媒(a)としては、ジフルオロメタン( $\text{CH}_2\text{F}_2$ , R32, 沸点 $-51.7^\circ\text{C}$ 、弱可燃性)、ペンタフルオロエタン( $\text{CF}_3\text{-CHF}_2$ , R125, 沸点 $-48.1^\circ\text{C}$ 、不燃性)、1,1,1-トリフルオロエタン( $\text{CF}_3\text{-CH}_3$ , R143a, 沸点 $-47.2^\circ\text{C}$ 、弱可燃性)、1,1,1,2-テトラフルオロエタン( $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ , R134a, 沸点 $-26.1^\circ\text{C}$ 、不燃性)、1,1-ジフルオロエタン( $\text{CHF}_2\text{-CH}_3$ , R152a, 沸点 $-24.0^\circ\text{C}$ 、弱可燃性)、等がある。

## 【0035】

これ以外にも、成層圏オゾン層に及ぼす影響のない弗化炭化水素冷媒(a)で、可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒の組み合わせにおいて、共沸または共沸様混合物を形成する弗化炭化水素冷媒(a)としては、1,1,2,2-テトラフルオロエタン( $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ , R134, 沸点 $-19.8^\circ\text{C}$ 、不燃性)、1,1,1,2,2-ペンタフルオロプロパン( $\text{CF}_3\text{-CF}_2\text{-CH}_3$ , R245cb, 沸点 $-17.6^\circ\text{C}$ 、弱可燃性)、1,1,1,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロパン( $\text{CF}_3\text{-CHF}_2\text{-CF}_3$ , R227ea, 沸点 $-15.6^\circ\text{C}$ 、不燃性)、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン( $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{-CF}_3$ , R236fa, 沸点 $-1.4^\circ\text{C}$ 、不燃性)、等がある。

## [Embodiment of the Invention]

You explain below, concerning embodiment of this invention, making use of drawing.

## 【0032】

It is necessary to select from midst of various candidate fluorinated hydrocarbon coolant where azeotropic which is used for mixed coolant packing method of (embodiment 1) this invention is high (a) with concerning combination of mixed coolant which consists of the combustible hydrocarbon coolant (b).

## 【0033】

propane ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ , R290, boiling point  $-42.1^\circ\text{C}$ , strong combustible), cyclopropane ( $\text{C}_3\text{H}_6$ , RC270, boiling point  $-32.9^\circ\text{C}$ , strong combustible), isobutane ( $i\text{-C}_4\text{H}_{10}$ , R600a, boiling point  $-11.7^\circ\text{C}$ , strong combustible), butane ( $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ , R600, boiling point  $-0.5^\circ\text{C}$ , strong combustible), such as it is combustible hydrocarbon coolant which does not have influence which is caused to the stratosphere ozone layer (b) as.

## 【0034】

With fluorinated hydrocarbon coolant (a) which does not have influence which is caused to stratosphere ozone layer, difluoromethane ( $\text{CH}_2\text{F}_2$ , R32, boiling point  $-51.7^\circ\text{C}$ , weak combustible), pentafluoroethane ( $\text{CF}_3\text{-CHF}_2$ , R125, boiling point  $-48.1^\circ\text{C}$ , incombustibility), 1, 1 and 1-trifluoroethane ( $\text{CF}_3\text{-CH}_3$ , R143a, boiling point  $-47.2^\circ\text{C}$ , weak combustible), 1, 1, 1 and 2-tetrafluoroethane ( $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ , R134a, boiling point  $-26.1^\circ\text{C}$ , incombustibility), 1 and 1-difluoroethane ( $\text{CHF}_2\text{-CH}_3$ , R152a, boiling point  $-24.0^\circ\text{C}$ , weak combustible), such as it is fluorinated hydrocarbon coolant which forms azeotropic boiling or azeotrope-like mixture combustible hydrocarbon coolant (b) with at time of combining mixed coolant, (a) as.

## 【0035】

With fluorinated hydrocarbon coolant (a) which does not have influence which is caused to stratosphere ozone layer, 1, 1, 2 and 2-tetrafluoroethane ( $\text{CHF}_2\text{-CHF}_2$ , R134, boiling point  $-19.8^\circ\text{C}$ , incombustibility), 1, 1, 1, 2 and 2-pentafluoropropane ( $\text{CF}_3\text{-CF}_2\text{-CH}_3$ , R245cb, boiling point  $-17.6^\circ\text{C}$ , weak combustible), 1, the sodium 1,1,2,3,3,3-hexafluoro-n-propane sulfonate 3-[heptafluoropropane] ( $\text{CF}_3\text{-CHF}_2\text{-CF}_3$ , R227ea, boiling point  $-15.6^\circ\text{C}$ , incombustibility), 1, 1, 1, 3, 3 and 3-hexafluoropropane side 3-[heptafluoropropane] ( $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{-CF}_3$ , R236fa, boiling point  $-1.4^\circ\text{C}$ , incombustibility), such as it is in addition to this fluorinated hydrocarbon coolant which forms azeotropic boiling or azeotrope-like mixture the combustible hydrocarbon coolant (b) with at time of

[0036]

また、水素も含まない弗化炭化水素冷媒(a)で、可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒の組み合わせにおいて、共沸または共沸様混合物を形成する水素も含まない弗化炭化水素冷媒(a)としては、パーフルオロプロパン(CF<sub>3</sub>-CF<sub>2</sub>-CF<sub>3</sub>、R218、沸点-36.8°C、不燃性)、等がある。

[0037]

これらの弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒において、主な共沸または共沸様混合物を形成する組み合わせ(概略共沸組成)は、以下のようなものがあるが、これらに限られるものではない。

[0038]

1) R32/R290(75/25 重量%)、R32/RC270(80/20 重量%)、R32/R600a(85/15 重量%)、R32/R600(90/10 重量%)

2) R125/R290(90/10 重量%)、R125/RC270(95/5 重量%)

3) R143a/R290(75/25 重量%)、R143a/RC270(85/15 重量%)、R143a/R600a(95/5 重量%)

4) R134a/R290(55/45 重量%)、R134a/RC270(65/35 重量%)、R134a/R600a(80/20 重量%)、R134a/R600(95/5 重量%)

5) R152a/R290(40/60 重量%)、R152a/RC270(45/55 重量%)、R152a/R600a(75/25 重量%)、R152a/R600(85/15 重量%)

また、上記のような共沸または共沸様混合物を形成する組み合わせにおいて、弗化炭化水素冷媒(a)の共沸組成が 70 重量%以上であるような組み合わせは、弗化炭化水素冷媒(a)の(共沸組成-5 重量%)から 100%未満の共沸組成を含む広い組成範囲において、沸点温度と露点温度はほとんど同一であり、気相組成と液相組成もほとんど同じであり、あたかも単一冷媒の如く取り扱うことができるような、ほぼ共沸様混合物を形成することが明らかになっている。

[0039]

例えば、以下のような組み合わせを例示することができる。

[0040]

1) 弗化炭化水素冷媒(a)として 70 重量%以上の

combining mixed coolant , (a ) as.

[0036]

In addition, with fluorinated hydrocarbon coolant (a ) which either hydrogen does not include, perfluoro propane (CF<sub>3</sub>-CF<sub>2</sub>-CF<sub>3</sub>, R218, boiling point -36.8° , incombustibility ) , such as it is fluorinated hydrocarbon coolant which either hydrogen which forms azeotropic boiling or azeotrope-like mixture combustible hydrocarbon coolant (b ) with at time of combining mixed coolant , does not include (a ) as.

[0037]

These fluorinated hydrocarbon coolant (a ) with combustible hydrocarbon coolant (b ) with in mixed coolant , combination (outline azeotrope ) which forms main azeotropic boiling or azeotrope-like mixture like below is a thing, but it is not something which is limited to these.

[0038]

1) R32/R290 (75/25 weight % ) , R32/RC270 (80/20 weight % ) , R32/R600a (85/15 weight % ) , R32/R600 (90/10 weight % )

2) R125/R290 (90/10 weight % ) , R125/RC270 (95/5 weight % )

3) R143a/R290 (75/25 weight % ) , R143a/RC270 (85/15 weight % ) , R143a/R600a (95/5 weight % )

4) R134a/R290 (55/45 weight % ) , R134a/RC270 (65/35 weight % ) , R134a/R600a (80/20 weight % ) , R134a/R600 (95/5 weight % )

5) R152a/R290 (40/60 weight % ) , R152a/RC270 (45/55 weight % ) , R152a/R600a (75/25 weight % ) , R152a/R600 (85/15 weight % )

In addition, in wide composition range where kind of combination where the azeotrope of fluorinated hydrocarbon coolant (a ) is 70 weight % or more as description above at time of combining which forms azeotropic boiling or azeotrope-like mixture , includes azeotrope under 100% from (azeotrope -5weight % ) of fluorinated hydrocarbon coolant (a ) , as for boiling point and dew point temperature being same for most part, also gas phase composition and liquid phase composition being same for most part, Just as though it is a single coolant , it has become clear to be able handle, almost azeotrope-like mixture to form.

[0039]

Like below for example it is possible to illustrate combination.

[0040]

1) R32 and combustible hydrocarbon coolant of 70 weight %

R32 と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 30 重量%以下の R290 との混合冷媒。

【0041】

2) 弗化炭化水素冷媒(a)として 75 重量%以上の R32 と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 25 重量%以下の RC270 との混合冷媒。

【0042】

3) 弗化炭化水素冷媒(a)として 80 重量%以上の R32 と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 20 重量%以下の R600a との混合冷媒。

【0043】

4) 弗化炭化水素冷媒(a)として 85 重量%以上の R32 と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 15 重量%以下の R600 との混合冷媒。

【0044】

5) 弗化炭化水素冷媒(a)として 85 重量%以上の R125 と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 15 重量%以下の R290 との混合冷媒。

【0045】

6) 弗化炭化水素冷媒(a)として 90 重量%以上の R125 と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 10 重量%以下の RC270 との混合冷媒。

【0046】

7) 弗化炭化水素冷媒(a)として 70 重量%以上の R143a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 30 重量%以下の R290 との混合冷媒。

【0047】

8) 弗化炭化水素冷媒(a)として 80 重量%以上の R143a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 20 重量%以下の RC270 との混合冷媒。

【0048】

9) 弗化炭化水素冷媒(a)として 90 重量%以上の R143a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 10 重量%以下の R600a との混合冷媒。

【0049】

10) 弗化炭化水素冷媒(a)として 75 重量%以上の R134a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 25 重量%以下の R600a との混合冷媒。

【0050】

11) 弗化炭化水素冷媒(a)として 90 重量%以上の R134a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 10 重量%以下の R600 との混合冷媒。

or more (b) as fluorinated hydrocarbon coolant (a) as the mixed coolant . of R290 of 30 weight % or less

[0041]

2) R32 and combustible hydrocarbon coolant of 75 weight % or more (b) as fluorinated hydrocarbon coolant (a) as the mixed coolant . of RC270 of 25 weight % or less

[0042]

3) R32 and combustible hydrocarbon coolant of 80 weight % or more (b) as fluorinated hydrocarbon coolant (a) as the mixed coolant . of R600a of 20 weight % or less

[0043]

4) R32 and combustible hydrocarbon coolant of 85 weight % or more (b) as fluorinated hydrocarbon coolant (a) as the mixed coolant . of R600 of 15 weight % or less

[0044]

5) R125 and combustible hydrocarbon coolant of 85 weight % or more (b) as fluorinated hydrocarbon coolant (a) as the mixed coolant . of R290 of 15 weight % or less

[0045]

6) R125 and combustible hydrocarbon coolant of 90 weight % or more (b) as fluorinated hydrocarbon coolant (a) as the mixed coolant . of RC270 of 10 weight % or less

[0046]

7) R143a and combustible hydrocarbon coolant of 70 weight % or more (b) as fluorinated hydrocarbon coolant (a) as the mixed coolant . of R290 of 30 weight % or less

[0047]

8) R143a and combustible hydrocarbon coolant of 80 weight % or more (b) as fluorinated hydrocarbon coolant (a) as the mixed coolant . of RC270 of 20 weight % or less

[0048]

9) R143a and combustible hydrocarbon coolant of 90 weight % or more (b) as fluorinated hydrocarbon coolant (a) as the mixed coolant . of R600a of 10 weight % or less

[0049]

10) R134a and combustible hydrocarbon coolant of 75 weight % or more (b) as fluorinated hydrocarbon coolant (a) as the mixed coolant . of R600a of 25 weight % or less

[0050]

11) R134a and combustible hydrocarbon coolant of 90 weight % or more (b) as fluorinated hydrocarbon coolant (a) as the mixed coolant . of R600 of 10 weight % or less



[0051]

12) 弗化炭化水素冷媒(a)として70重量%以上のR152aと、可燃性炭化水素冷媒(b)として30重量%以下のR600aとの混合冷媒。

[0052]

13) 弗化炭化水素冷媒(a)として80重量%以上のR152aと、可燃性炭化水素冷媒(b)として20重量%以下のR600との混合冷媒。

[0053]

また、弗化炭化水素冷媒(a)と少量の可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒において、共沸または共沸様混合物を形成する組み合わせは、いずれも弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)の各成分よりも沸点が低くなる最低沸点共沸様混合物となる。

[0054]

ここで、弗化炭化水素冷媒(a)と少量の可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒は、弱可燃性または不燃性の混合物となるが、種々の既存の冷凍サイクル装置の代替冷媒として用いるためには、できるだけ充填回数を減らすために、弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との共沸様混合冷媒と、上記(a)以外の不燃性弗化炭化水素冷媒を混合させることが、望ましいものとなる。

[0055]

例えば、従来冷媒であるR22、R502、R12とほぼ同等の蒸気圧となる代替冷媒を構成するには、以下の2つの方法がある。

[0056]

A) 沸点が低くなる弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との共沸様混合冷媒と、沸点が高くなる上記(a)以外の不燃性弗化炭化水素冷媒(c)の組み合わせ。

[0057]

B) 沸点が高くなる弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との共沸様混合冷媒と、沸点が低くなる上記(a)以外の不燃性弗化炭化水素冷媒(c)の組み合わせ。

さらに、共沸組成を含む広い組成範囲においてほぼ共沸様混合物を形成する可燃性炭化水素冷媒(b)がR600aまたはR600であることは、極

[0051]

12) R152a and combustible hydrocarbon coolant of 70 weight % or more (b) as fluorinated hydrocarbon coolant (a) as the mixed coolant . of R600a of 30 weight % or less

[0052]

13) R152a and combustible hydrocarbon coolant of 80 weight % or more (b) as fluorinated hydrocarbon coolant (a) as the mixed coolant . of R600 of 20 weight % or less

[0053]

In addition, combination which forms azeotropic boiling or azeotrope-like mixture the fluorinated hydrocarbon coolant (a) with combustible hydrocarbon coolant of trace (b) with in mixed coolant , in each case becomes minimum boiling point azeotrope-like mixture where boiling point becomes low fluorinated hydrocarbon coolant (a) within comparison with each component of combustible hydrocarbon coolant (b) .

[0054]

Here, fluorinated hydrocarbon coolant (a) with combustible hydrocarbon coolant of trace (b) with mixed coolant becomes weak combustible or mixture of incombustibility , but in order to use, as replacement coolant of various existing refrigeration cycle equipment as much as possible in order to decrease the fullness number of times , fluorinated hydrocarbon coolant (a) with combustible hydrocarbon coolant (b) with, it becomes desirable ones to mix incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant other than azeotrope-like mixed coolant and the above-mentioned (a) .

[0055]

configuration to do replacement coolant which becomes vapor pressure which almost is equal to R22, R502, R12 which for example until recently is a coolant , there are 2 methods below.

[0056]

fluorinated hydrocarbon coolant where A) boiling point becomes low (a) with combustible hydrocarbon coolant (b) with combination of incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) other than above-mentioned (a) where azeotrope-like mixed coolant and boiling point become high.

[0057]

fluorinated hydrocarbon coolant where B) boiling point becomes high (a) with combustible hydrocarbon coolant (b) with combination of incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) other than above-mentioned (a) where azeotrope-like mixed coolant and boiling point become low.

Furthermore, fact that combustible hydrocarbon coolant (b) which almost forms azeotrope-like mixture in wide composition range where azeotrope is included is R600a or

めて好都合なことである。

すなわち、R600a または R600 は、他の炭化水素冷媒に比べ、従来の圧縮機用潤滑油である鉱油やアルキルベンゼン油と沸点が近いため、相溶性が最も改善され、広い組成範囲で共沸様混合物を形成することは、多量の弗化炭化水素冷媒と混合するに際して、その調整を容易ならしめるものである。

【0058】

また、可燃性炭化水素冷媒(b)が R600a または R600 であることは、弗化炭化水素冷媒(a)や不燃性弗化炭化水素冷媒(c)に比較して、ほとんどの場合最も沸点が高くなるため、可燃性炭化水素冷媒(b)が漏洩する可能性が最も低く、安全に充填することが可能となる。

【0059】

したがって、本発明の方法に用いる R22 や R502 の代替冷媒としては、以下の組み合わせが候補として適している。

【0060】

A)の沸点が低くなる弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との共沸様混合冷媒と、沸点が高くなる不燃性弗化炭化水素冷媒(c)の組み合わせとして、

1)弗化炭化水素冷媒(a)として 80 重量%以上の R32 と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 20 重量%以下の R600a または R600 との混合冷媒、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)として R125 または R134a からなる混合冷媒。

【0061】

2)弗化炭化水素冷媒(a)として 90 重量%以上の R143a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 10 重量%以下の R600a との混合冷媒、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)として R125 または R134a からなる混合冷媒。

【0062】

B)の沸点が高くなる弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との共沸様混合冷媒と、沸点が低くなる不燃性弗化炭化水素冷媒(c)の組み合わせとして、

3)弗化炭化水素冷媒(a)として 75 重量%以上の

the R600 is quite conducive thing.

Fact that azeotrope-like mixture is formed with composition range where as for the namely, R600a or R600, because mineral oil and alkylbenzene oil and boiling point which are a lubricating oil for conventional compressor in comparison with other hydrocarbon coolant ,are close, compatibility is most improved, is wide, when it mixes with the fluorinated hydrocarbon coolant of large amount , adjustment is something which becomes easy.

[0058]

In addition, as for combustible hydrocarbon coolant (b ) being R600a or R600, the fluorinated hydrocarbon coolant (a ) and by comparison with incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c ) , when it is a majority,because most boiling point becomes high, possibility where combustible hydrocarbon coolant (b )leaks becomes lowest, being filled safely with possible.

[0059]

Therefore, as replacement coolant of R22 and R502 which are used for method of this invention , combination below it is suitable as candidate .

[0060]

fluorinated hydrocarbon coolant where boiling point of A) becomes low (a ) with combustible hydrocarbon coolant (b ) with as combination of incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c ) where azeotrope-like mixed coolant and boiling point become high,

1) fluorinated hydrocarbon coolant (a ) as R32 and combustible hydrocarbon coolant of 80 weight % or more (b ) as the mixed coolant . which consists of R125 or R134a R600a of 20 weight % or less or mixed coolant , incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of R600 (c ) as

[0061]

2) fluorinated hydrocarbon coolant (a ) as R143a and combustible hydrocarbon coolant of 90 weight % or more (b ) as the mixed coolant . which consists of R125 or R134a mixed coolant , incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of R600a of 10 weight % or less (c ) as

[0062]

fluorinated hydrocarbon coolant where boiling point of B) becomes high (a ) with combustible hydrocarbon coolant (b ) with as combination of incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c ) where azeotrope-like mixed coolant and boiling point become low,

3) fluorinated hydrocarbon coolant (a ) as R134a and

R134a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 25 重量%以下の R600a または R600 との混合冷媒、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)として R125 からなる混合冷媒。

[0063]

4)弗化炭化水素冷媒(a)として 70 重量%以上の R152a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 30 重量%以下の R600a または R600 との混合冷媒、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)として R125 からなる混合冷媒。

[0064]

また、本発明の方法に用いるR12の代替冷媒としては、以下の組み合わせが候補として適している。

[0065]

A)の沸点が低くなる弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との共沸様混合冷媒と、沸点が高くなる不燃性弗化炭化水素冷媒(c)の組み合わせとして、

5)弗化炭化水素冷媒(a)として 70 重量%以上の R152a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 30 重量%以下の R600a または R600 との混合冷媒、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)として R134a からなる混合冷媒。

[0066]

上記は、従来冷媒である R22、R502、R12 とほぼ同等の蒸気圧となる代替冷媒を構成する主な代表例を示したが、これにこだわるものではなく、従来冷媒である R11 の代替冷媒を構成することもできる。

[0067]

したがって、弗化炭化水素冷媒(a)としては、ジフルオロメタン(R32)、ペンタフルオロエタン(R125)、1,1,1-トリフルオロエタン(R143a)、1,1,1,2-テトラフルオロエタン(R134a)、1,1-ジフルオロエタン(R152a)、1,1,2,2-テトラフルオロエタン(R134)、1,1,1,2,2-ペンタフルオロプロパン(R245cb)、1,1,1,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロパン(R227ea)、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン(R236fa)、パーフルオロプロパン(R218)、可燃性炭化水素冷媒(b)としては、プロパン(R290)、シクロプロパン(RC270)、イソブタン(R600a)、ブタン(R600)。

combustible hydrocarbon coolant of 75 weight % or more (b) as the mixed coolant, which consists of R125 R600a of 25 weight % or less or mixed coolant, incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of R600 (c) as

[0063]

4) fluorinated hydrocarbon coolant (a) as R152a and combustible hydrocarbon coolant of 70 weight % or more (b) as the mixed coolant, which consists of R125 R600a of 30 weight % or less or mixed coolant, incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of R600 (c) as

[0064]

Combination below it is suitable as candidate in addition, as the replacement coolant of R12 which is used for method of this invention.

[0065]

fluorinated hydrocarbon coolant where boiling point of A) becomes low (a) with combustible hydrocarbon coolant (b) with as combination of incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) where azeotrope-like mixed coolant and boiling point become high,

5) fluorinated hydrocarbon coolant (a) as R152a and combustible hydrocarbon coolant of 70 weight % or more (b) as the mixed coolant, which consists of R134a R600a of 30 weight % or less or mixed coolant, incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of R600 (c) as

[0066]

Description above, main representative example which replacement coolant which becomes the vapor pressure which is almost equal to R22, R502, R12 which is a coolant until recently configuration is done was shown, but it is not something which adheres to this, configuration replacement coolant of R11 which is a coolant until recently also it is possible to do.

[0067]

Therefore, fluorinated hydrocarbon coolant (a) as, difluoromethane (R32), pentafluoroethane (R125), 1, 1 and 1-trifluoroethane (R143a), 1, 1, 1 and 2 -tetrafluoroethane (R134a), 1 and 1 -difluoroethane (R152a), 1, 1, 2 and 2-tetrafluoroethane (R134), 1, 1, 1, 2 and 2 -[pentafluoropropene] (R245cb), 1, sodium 1,1,2,3,3,3-hexafluoro-n-propane sulfonate 3-[heptafluoropropene] (R227ea), 1, 1, 1, 3, 3 and 3 -hexafluoropropane side 3-[heptafluoropropene] (R236fa), perfluoro propane (R218), combustible hydrocarbon coolant (b) as, propane (R290), the cyclopropane (RC270), isobutane (R600a), butane (R600).

【0068】

上記弗化炭化水素冷媒(a)以外の不燃性弗化炭化水素冷媒(c)としては、ペンタフルオロエタン(R125)、1,1,1,2-テトラフルオロエタン(R134a)、1,1,2,2-テトラフルオロエタン(R134)、1,1,1,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロパン(R227ea)、1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン(R236fa)、パーフルオロプロパン(R218)、から選択された組み合わせを用いることができる。

【0069】

(実施の形態 2)次に、本発明の混合冷媒充填方法を用いて作製された 3 成分混合冷媒およびその具体的な冷媒充填方法の実施例について、蒸気圧の図を用いて説明する。

ここでは R22 の代替冷媒として用いる 3 成分混合冷媒として、A)沸点が低くなる弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との共沸様混合冷媒と、沸点が高くなる不燃性弗化炭化水素冷媒(c)の組み合わせとして、R32 を含む一実施例について説明するが、その他の 3 成分混合冷媒についても同様の冷媒充填方法を用いることができる。

【0070】

図 1 は、弗化炭化水素冷媒(a)としてジフルオロメタン(CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub>、R32、沸点-51.7°C、弱可燃性)、可燃性炭化水素冷媒(b)としてイソブタン(i-C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>、R600a、沸点-11.7°C、強可燃性)、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)として 1,1,1,2-テトラフルオロエタン(CF<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>F、R134a、沸点-26.1°C、不燃性)の三種の混合物によって構成される混合冷媒の、温度 50°C、0°C、-50°C の R22 の圧力と同一の圧力における平衡状態を三角座標を用いて示したものである。

【0071】

本三角座標においては、R32、R134a、R600a の順に沸点が低い、三角形の各頂点に、上側頂点を基点として反時計回りに R32、R134a、R600a の順に単一物質を配置しており、座標平面上のある点における各成分の組成比(重量比)は、点と三角形の各辺との距離の比で表される。

またこのとき、点と三角形の辺との距離は、辺に相対する側にある三角座標の頂点に記された物質の組成比に対応する。

【0068】

incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant other than above-mentioned fluorinated hydrocarbon coolant (a) (c) as, pentafluoroethane (R125), 1, 1, 1 and 2 -tetrafluoroethane (R134a), 1, 1, 2 and 2 -tetrafluoroethane (R134), 1, sodium 1,1,2,3,3,3-hexafluoro-n-propane sulfonate 3- [heptafuoropropyl] (R227ea), 1, 1, 1, 3, 3 and 3 -hexafluoropropane side 3- [hekisafuoropropyl] (R236fa), perfluoro propane (R218), empty the combination which is selected can be used.

【0069】

(embodiment 2) Next, you explain concerning Working Example of 3 component mixed coolant and its concrete coolant packing method which are produced making use of mixed coolant packing method of this invention, making use of figure of vapor pressure.

You explain concerning one Working Example which includes R32 fluorinated hydrocarbon coolant where A) boiling point becomes low here as replacement coolant of R22 as 3 component mixed coolant which it uses, (a) with combustible hydrocarbon coolant (b) with as combination of incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) where azeotrope-like mixed coolant and boiling point become high, similar coolant packing method can be used, but concerning other 3 component mixed coolant.

【0070】

As for Figure 1, fluorinated hydrocarbon coolant (a) as isobutane (i-C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>, R600a, boiling point -11.7°C, strong combustible), incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) as the difluoromethane (CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub>, R32, boiling point -51.7°C, weak combustible), combustible hydrocarbon coolant (b) as 1, 1, 1 and 2 -tetrafluoroethane with mixture of the three kinds of (CF<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>F, R134a, boiling point -26.1°C, incombustibility), as pressure of R22 of temperature 50°C, 0°C, -50°C of mixed coolant which configuration is done it is something which shows equilibrium state in the same pressure making use of triangle co-ordinate.

【0071】

Regarding this triangle co-ordinate, boiling point is low in order of R32, R134a, R600a, but the composition ratio (weight ratio) of each component which in each apex of triangle, in counterclockwise arranges single substance in order of R32, R134a, R600a with topside apex as origin, in a certain point on co-ordinate flat surface is displayed at ratio of distance of point and each side of triangle.

In addition at time of this, distance of point and the side of triangle corresponds to composition ratio of substance which was inscribed to apex of triangle co-ordinate which is on side which faces side.

[0072]

図1の相平衡図において、1は温度50°CのR22の圧力と同一の圧力を示す混合物の気液平衡線、2は温度0°CのR22の圧力と同一の圧力を示す混合物の気液平衡線、3は温度-50°CのR22の圧力と同一の圧力を示す混合物の気液平衡線である。

気液平衡線1、2、3の上側の線1V、2V、3Vは飽和気相線、気液平衡線1、2、3の下側の線1L、2L、3Lは飽和液相線を表わし、この両線で挟まれた範囲においては気液平衡状態となり、それぞれの温度においてR22とほぼ同一の圧力を示す。

[0073]

気液平衡線の1Vと1Lの間のエリアにある組成物は、R22と同一圧力では50°Cより高い温度で気相が凝縮して、50°Cより低い温度で液相に変化し、R22と同一圧力では50°Cより低い温度で液相が蒸発して、50°Cより高い温度で気相に変化する。

気液平衡線の2Vと2Lの間のエリアにある組成物は、R22と同一圧力では0°Cより高い温度で気相が凝縮して、0°Cより低い温度で液相に変化し、R22と同一圧力では0°Cより低い温度で液相が蒸発して、0°Cより高い温度で気相に変化する。

気液平衡線の3Vと3Lの間のエリアにある組成物は、R22と同一圧力では-50°Cより高い温度で気相が凝縮して、-50°Cより低い温度で液相に変化し、R22と同一圧力では-50°Cより低い温度で液相が蒸発して、-50°Cより高い温度で気相に変化する。

[0074]

すなわち、凝縮温度50°C・蒸発温度0°Cのような中温用のR22を用いた機器においては、気液平衡線の1Vと1Lの間のエリアと気液平衡線の2Vと2Lの間のエリアが重なるような気液平衡線の1Vと2Lの間のエリアにある組成物が、R22代替冷媒に好適である。

which face to side.

[0072]

In phase equilibrium diagram of Figure 1, as for 1 as pressure of R22 of temperature 50\* as for air liquid equilibrium boundary, 2 of mixture which shows same pressure as pressure of R22 of temperature 0\* as for air liquid equilibrium boundary, 3 of mixture which shows same pressure as pressure of R22 of temperature -50\* it is a air liquid equilibrium boundary of mixture which shows same pressure.

As for line 1 V, 2 V, 3 V of topside of air liquid equilibrium boundary 1, 2, 3 as for line 1 L, 2 L, 3 L of the underside of saturated gas phase boundary, air liquid equilibrium boundary 1, 2, 3 you display saturated solution phase boundary, you become gas-liquid equilibrium state regarding range which was put between with this both lines, you show the almost same pressure as R22 in respective temperature.

[0073]

1 V of air liquid equilibrium boundary and composition which is to area between 1 L, with same pressure as R22 50 \* gas phase condensation doing with a higher temperature, 50 \* with a lower temperature change in liquid phase, with same pressure as R22 50 \* liquid phase evaporates with a lower temperature, 50 \* with a higher temperature changes in gas phase.

2 V of air liquid equilibrium boundary and composition which is to area between 2 L, with same pressure as R22 0 \* gas phase condensation doing with a higher temperature, 0 \* with a lower temperature change in liquid phase, with same pressure as R22 0 \* liquid phase evaporates with a lower temperature, 0 \* with a higher temperature changes in gas phase.

3 V of air liquid equilibrium boundary and composition which is to area between 3 L, with same pressure as R22 - 50 \* gas phase condensation doing with a higher temperature, - 50 \* with a lower temperature change in the liquid phase, with same pressure as R22 - 50 \* liquid phase evaporates with a lower temperature, - 50 \* with a higher temperature changes in gas phase.

[0074]

1 V of air liquid equilibrium boundary and a area between 1 L and 2 V of the air liquid equilibrium boundary and, regarding equipment which uses R22 for medium temperature like namely, condensation temperature 50\* \*vaporization temperature 0\*, 1 V of kind of air liquid equilibrium boundary where area between 2 L is piled up and composition which is area between 2 L, are ideal in R22 replacement coolant.

同様に、凝縮温度 0°C・蒸発温度-50°C のような低温用の R22 を用いた機器においては、気液平衡線の 2V と 2L の間のエリアと気液平衡線の 3V と 3L の間のエリアが重なるような気液平衡線の 2V と 3L の間のエリアにある組成物が、R22 代替冷媒に好適である。

【0075】

図 1 の相平衡図からわかるように、R32/R134a/R600a からなる 3 成分混合冷媒の場合には、蒸気圧を R22 とほぼ同等とするという観点からは、中温用に好適な組成物と、低温用に好適な組成物は、部分的には重複するものの、低温用として好適な範囲は、中温用として好適な範囲よりも選択できる組成範囲が全般的に広がっている。

【0076】

図 1 の例からは、R32/R134a/R600a からなる 3 成分混合冷媒で中温用と低温用の両方で R22 とほぼ同等の蒸気圧となるように代替する範囲は、R32 が 4-75 重量%、R134a が 0-77 重量%、R600a が 0-93 重量%からなる 3 成分系である。

【0077】

ここで、弗化炭化水素冷媒(a)としてジフルオロメタン(CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub>、R32、沸点-51.7°C、弱可燃性)、可燃性炭化水素冷媒(b)としてイソブタン(i-C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>、R600a、沸点-11.7°C、強可燃性)を用いる場合には、弗化炭化水素冷媒(a)として 80 重量%以上の R32 と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 20 重量%以下の R600a において共沸または共沸様混合物を形成する。

特に、弗化炭化水素冷媒(a)として 85 重量%の R32 と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 15 重量%の R600a からなる組成物は共沸混合物を形成し、各成分の R32 や R600a ばかりでなく、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)である 1,1,1,2-テトラフルオロエタン(CF<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>F、R134a、沸点-26.1°C、不燃性)よりも沸点が低い。

【0078】

したがって、例えば、共沸混合物となる弗化炭化水素冷媒(a)として 85 重量%の R32 と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 15 重量%の R600a からなる組成物と、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)とし

2 V of air liquid equilibrium boundary and a area between 2 L and 3 V of the air liquid equilibrium boundary and, to similar, regarding equipment which uses R22 for low temperature like condensation temperature 0\* \*vaporization temperature -50\* , 2 V of kind of air liquid equilibrium boundary where area between 3 L is piled up and composition which is area between 3 L, are ideal in R22 replacement coolant .

【0075】

As understood from phase equilibrium diagram of Figure 1 , in case of 3 component mixed coolant which consist of R32/R134a/R600a, from viewpoint that, in one for medium temperature in preferred composition and one for low temperature as for preferred composition , as for partially makes vapor pressure almost equal to R22, although overlap it does, as one for low temperature as for preferred range, As one for medium temperature composition range which can be selected in comparison with preferred range is spreading generally.

【0076】

In order to become vapor pressure which with 3 component mixed coolant which consist of the R32/R134a/R600a almost is equal to R22 with both for medium temperature and low temperature as for range which is substituted, R32 4 - 75 weight % , R134a 3 - component system where 0 - 77 weight % , R600a consist of 0 - 93 weight % is from example of Figure 1 .

【0077】

When here, isobutane (i- C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>, R600a, boiling point -11.7\* , strong combustible ) is used difluoromethane (CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub>, R32, boiling point -51.7\* , weak combustible ), combustible hydrocarbon coolant ( b ) as the fluorinated hydrocarbon coolant ( a ) as, fluorinated hydrocarbon coolant ( a ) as R32 and combustible hydrocarbon coolant of 80 weight % or more ( b ) as azeotropic boiling or azeotrope-like mixture is formed in R600a of 20 weight % or less .

Especially, fluorinated hydrocarbon coolant ( a ) as composition which consists of R600a of 15 weight % R32 and combustible hydrocarbon coolant of 85 weight % ( b ) as forms azeotrope , boiling point is low not only a R32 and a R600a of each component , 1, 1, 1 and 2 -tetrafluoroethane where it is a incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant ( c ) in comparison with (CF<sub>3</sub>- CH<sub>2</sub>F, R134a, boiling point -26.1\* , incombustibility ) .

【0078】

Therefore, fluorinated hydrocarbon coolant which becomes for example azeotrope ( a ) as R32 and the combustible hydrocarbon coolant of 85 weight % ( b ) as, composition and incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant which

てR134aを結ぶ直線を、図1の相平衡図上に引いてみる。

すなわち、弗化炭化水素冷媒(a)として85重量%のR32と、可燃性炭化水素冷媒(b)として15重量%のR600aからなる混合冷媒の冷媒容器と、(c)R134aの2種類の冷媒容器を準備し、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)としてR134aを約45~75重量%、弗化炭化水素冷媒(a)として85重量%のR32と、可燃性炭化水素冷媒(b)として15重量%のR600aからなる混合冷媒の冷媒容器からは約25~55重量%の範囲で任意の割合に適切に計量しながら充填することを考える。

【0079】

このことは、図1の相平衡図上で、弗化炭化水素冷媒(a)として85重量%のR32と、可燃性炭化水素冷媒(b)として15重量%のR600aからなる組成物と、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)R134aを結ぶ直線を任意の割合に適切に内分して充填することに相当する。

したがって、図1の相平衡図上で、弗化炭化水素冷媒(a)として85重量%のR32と、可燃性炭化水素冷媒(b)として15重量%のR600aからなる組成物と、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)R134aを結ぶ直線を、気液平衡線の1Vと2Lの間で内分して充填すれば、中温用のR22を用いた機器においてR22とほぼ同等の蒸気圧となる代替冷媒に交換でき、気液平衡線の2Vと3Lの間で内分して充填すれば、低温用のR22を用いた機器においてR22とほぼ同等の蒸気圧となる代替冷媒に交換できるものである。

【0080】

このとき、図1の例からは、R32/R134a/R600aからなる3成分混合冷媒で中温用と低温用の両方でR22とほぼ同等の蒸気圧となるように充填された範囲は、R32が約20~45重量%、R134aが約45~75重量%、R600aが約3.5~8.5重量%からなる3成分系である。

【0081】

上記の充填方法の例においては、R22と蒸気圧をほぼ等しくするように交換する例を示したが、

consist of the R600a of 15 weight % (c) as, it tries pulling straight lines which ties the R134a, on phase equilibrium diagram of Figure 1.

namely, fluorinated hydrocarbon coolant (a) as to prepare coolant container of mixed coolant which consists of R600a of 15 weight % R32 and combustible hydrocarbon coolant of 85 weight % (b) as and coolant container of 2 kinds of (c) R134a, approximately 45 - 75 weight %, fluorinated hydrocarbon coolant (a) as R134a incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) as R32 of 85 weight % and, While from coolant container of mixed coolant which consists of R600a of 15 weight % combustible hydrocarbon coolant (b) as in range of approximately 25 - 55 weight % the weighing doing appropriately in ratio of option you think of that it is filled.

【0079】

This, on phase equilibrium diagram of Figure 1, fluorinated hydrocarbon coolant (a) as interior division doing straight lines which ties composition and incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) R134a which consist of R600a of 15 weight % R32 and combustible hydrocarbon coolant of 85 weight % (b) as appropriately in ratio of option, is suitable to the thing which is filled.

Therefore, on phase equilibrium diagram of Figure 1, fluorinated hydrocarbon coolant (a) as interior division doing straight lines which ties composition and incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) R134a which consist of R600a of 15 weight % R32 and combustible hydrocarbon coolant of 85 weight % (b) as, 1 V of air liquid equilibrium boundary, and between 2 L if it is filled, Be able to exchange to replacement coolant which becomes vapor pressure which is almost equal to R22 in equipment which uses R22 for the medium temperature, if interior division it does 2 V of air liquid equilibrium boundary and and between 3 L is filled, it is something which can be exchanged to replacement coolant which becomes vapor pressure which almost is equal to R22 in equipment which uses R22 for low temperature.

【0080】

At time of this, in order to become vapor pressure which with 3 component mixed coolant which consist of R32/R134a/R600a almost is equal to R22 with the both for medium temperature and low temperature as for range which is filled, R32 approximately 20 - 45 weight %, R134a 3-component system where approximately 45- 75 weight %, R600a consist of approximately 3.5 - 8.5 weight % is from example of Figure 1.

【0081】

Regarding example of above-mentioned packing method, in order to make R22 and vapor pressure almost equal, example

蒸気圧は冷凍能力にほぼ比例するため、冷凍能力もほぼ等しくすることができる。

冷凍サイクル装置の構成要素であるキャピラリーチューブや膨張弁等の絞り装置の設定にも合わせる場合には、例えば、飽和液体の密度が R22 の凝縮温度飽和液体の密度とほぼ等しくするように内分して充填してもよい。

[0082]

ここでの充填方法は、不燃性かつ高沸点である不燃性弗化炭化水素冷媒(c)である R134a を先に充填し、弱可燃性かつ低沸点である弗化炭化水素冷媒(a)として 85 重量%の R32 と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 15 重量%の R600a からなる組成物を、機器の状況を監視しながら充填するようにすれば実用的である。

[0083]

さらに本発明による充填方法に従えば、R32/R134a/R600a からなる 3 成分混合冷媒は非共沸混合冷媒となるが、R32、R134a、R600a の各成分を個別に充填する方法に比べ、少量であるべき強可燃性の R600a の濃度が高くなることもなく、混合冷媒の組成変化を抑制でき、安全性を常に確保しながら、常に一定組成にて充填できるものである。

[0084]

図 2 は、弗化炭化水素冷媒(a)としてジフルオロメタン( $\text{CH}_2\text{F}_2$ , R32、沸点  $-51.7^\circ\text{C}$ 、弱可燃性)、可燃性炭化水素冷媒(b)としてブタン( $\text{n-C}_4\text{H}_{10}$ , R600、沸点  $-0.5^\circ\text{C}$ 、強可燃性)、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)として 1,1,1,2-テトラフルオロエタン( $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ , R134a、沸点  $-26.1^\circ\text{C}$ 、不燃性)の三種の混合物によって構成される混合冷媒の、温度  $50^\circ\text{C}$ 、 $0^\circ\text{C}$ 、 $-50^\circ\text{C}$  の R22 の圧力と同一の圧力における平衡状態を三角座標を用いて示したものである。

[0085]

図 2 の例からは、R32/R134a/R600 からなる 3 成分混合冷媒で中温用と低温用の両方で R22 とほぼ同等の蒸気圧となるように代替する範囲は、R32 が 7~74 重量%、R134a が 0~77 重量%、R600a が 0~92 重量%からなる 3 成分系である。

which is exchanged was shown, but vapor pressure because almost it is proportionate to the cooling and freezing capacity, can make also cooling and freezing capacity almost equal.

When it adjusts to also setting of capillary tube and expansion valve or other constrictor which are a constituent of refrigeration cycle equipment, in order density of for example saturated liquid density of condensation temperature saturated liquid of R22 to make almost equal, interior division doing, it is possible to be filled.

[0082]

While packing method here being filled composition which consists of the R600a of 15 weight % first, R32 and combustible hydrocarbon coolant of 85 weight % (b) as with R134a which is a incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) which is a incombustibility and a high boiling point the fluorinated hydrocarbon coolant which is a weak combustible and a low boiling point (a) as, watching status of equipment, if it is filled it requires, it is a practical.

[0083]

Furthermore if you follow packing method with this invention, as for 3 component mixed coolant which consist of R32/R134a/R600a it becomes nonazeotropic mixed coolant be able to control the composition change of mixed coolant concentration of R600a of strong combustible which should be a trace, but each component of R32, R134a, R600a in comparison with the method which is filled individually, becoming high without, while the normally guaranteeing safety, It is something which it can be filled with normally constant composition.

[0084]

As for Figure 2, fluorinated hydrocarbon coolant (a) as butane ( $\text{n-C}_4\text{H}_{10}$ , R600, boiling point  $-0.5^\circ\text{C}$ , strong combustible), incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) as the difluoromethane ( $\text{CH}_2\text{F}_2$ , R32, boiling point  $-51.7^\circ\text{C}$ , weak combustible), combustible hydrocarbon coolant (b) as 1, 1, 1 and 2 -tetrafluoroethane with mixture of the three kinds of ( $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$ , R134a, boiling point  $-26.1^\circ\text{C}$ , incombustibility), as pressure of R22 of temperature  $50^\circ\text{C}$ ,  $0^\circ\text{C}$ ,  $-50^\circ\text{C}$  of mixed coolant which configuration is done it is something which shows equilibrium state in the same pressure making use of triangle co-ordinate.

[0085]

In order to become vapor pressure which with 3 component mixed coolant which consist of the R32/R134a/R600 almost is equal to R22 with both for medium temperature and low temperature as for range which is substituted, R32 7 - 74 weight %, R134a 3 -component system where 0 - 77 weight %, R600a consist of 0 - 92 weight % is from example.



[0086]

したがって、例えば、共沸混合物となる弗化炭化水素冷媒(a)として90重量%のR32と、可燃性炭化水素冷媒(b)として10重量%のR600からなる組成物と、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)としてR134aを結ぶ直線を、図2の相平衡図上に引いてみる。

すなわち、弗化炭化水素冷媒(a)として90重量%のR32と、可燃性炭化水素冷媒(b)として10重量%のR600からなる混合冷媒の冷媒容器と、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)としてR134aの2種類の冷媒容器を準備し、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)としてR134aを約45~75重量%、弗化炭化水素冷媒(a)として90重量%のR32と、可燃性炭化水素冷媒(b)として10重量%のR600からなる混合冷媒の冷媒容器からは約25~55重量%の範囲で任意の割合に適切に計量しながら充填することを考える。

[0087]

このとき、図2の例からは、R32/R134a/R600からなる3成分混合冷媒で中温用と低温用の両方でR22とほぼ同等の蒸気圧となるように充填された範囲は、R32が約25~50重量%、R134aが約45~75重量%、R600aが約2.5~5.5重量%からなる3成分系である。

[0088]

したがって、R22とほぼ同等の蒸気圧となるように代替する範囲を、R32/R600aの代わりにR32/R600で代替する場合も考えれば、R32が約20~50重量%、R134aが約45~75重量%、R600aまたはR600が約2.5~8.5重量%からなる3成分系は、中温用と低温用の両方でR22の代替冷媒として利用可能である。

[0089]

(表1)は、85重量%/15重量%のR32/R600a混合冷媒とR134aからなる3成分系の特定の混合組成における理想的な冷凍性能を、中温用のR22との対比で示したものである。

weight %, R600a consist of 0 - 92 weight% % is from example of Figure 2 .

[0086]

Therefore, fluorinated hydrocarbon coolant which becomes for example azeotrope (a) as R32 and the combustible hydrocarbon coolant of 90 weight % (b) as, composition and incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant which consist of the R600 of 10 weight % (c) as, it tries pulling straight lines which ties the R134a, on phase equilibrium diagram of Figure 2 .

namely, fluorinated hydrocarbon coolant (a) as to prepare coolant container of 2 kinds of R134a coolant container and incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of mixed coolant which consists of R600 of 10 weight % the R32 and combustible hydrocarbon coolant of 90 weight % (b) as (c) as, approximately 45 - 75 weight %, fluorinated hydrocarbon coolant (a) as R134a incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) as R32 of 90 weight % and, While from coolant container of mixed coolant which consists of R600 of 10 weight % combustible hydrocarbon coolant (b) as in range of approximately 25 - 55 weight % the weighing doing appropriately in ratio of option you think of that it is filled.

[0087]

At time of this , in order to become vapor pressure which with 3 component mixed coolant which consist of R32/R134a/R600 almost is equal to R22 with the both for medium temperature and low temperature as for range which is filled, R32 approximately 25 - 50 weight %, R134a 3 - component system where approximately 45 - 75 weight %, R600a consist of approximately 2.5 - 5.5 weight % is from example of Figure 2 .

[0088]

Therefore, way it becomes vapor pressure which almost is equal to R22 when range which is substituted, in place of R32/R600a it substitutes with R32/R600, if you think, R32 approximately 20 - 50 weight %, R134a as for 3 - component system where approximately 45 - 75 weight %, R600a or the R600 consist of approximately 2.5 - 8.5 weight %, is useable with the both for medium temperature and low temperature as replacement coolant of R22.

[0089]

As for (Table 1), R32/R600a mixed coolant of 85 weight %/15 weight % and ideal refrigeration performance 3 - component system where it consists of R134a in specific mixed composition, it is something which is shown with contrast with R22 for medium temperature .

中温用の条件は、凝縮平均温度が 50°C、蒸発平均温度が 0°C、凝縮器出口過冷却度が 0deg、蒸発器出口過熱度が 0deg の場合である。

[0090]

(表 1)からわかるように、例えば、R32/R600a(85 重量%/15 重量%)が 30 重量%と、R134a が 70 重量%からなる 3 成分系、すなわち R32 が 25.5 重量%、R134a が 70 重量%、R600a が 4.5 重量%からなる 3 成分系は、R22 よりも冷凍能力は若干低いものの圧力をほぼ等しくしたい機器や、吐出温度を低下させたい機器の代替として充填できるという特徴がある。

[0091]

また、例えば、R32/R600a(85 重量%/15 重量%)が 40 重量%と、R134a が 60 重量%からなる 3 成分系、すなわち R32 が 34 重量%、R134a が 60 重量%、R600a が 6 重量%からなる 3 成分系は、R22 よりも圧力は若干上昇するものの、冷凍能力を増大させたい機器の代替として充填できるという特徴がある。

[0092]

(表 1)の例では、85 重量%/15 重量%の R32/R600a の共沸様混合冷媒を R134a の高沸点冷媒に任意の割合に混合させて、R22 を用いた機器の代替として充填する場合を示したが、R502 を用いた機器の代替として充填する場合にも任意の蒸気圧や冷凍能力の調整を行うことが可能となるものである。

[0093]

また、R32/R600a の代わりに R32/R600 で代替する場合も同様であり、R32 が約 20~50 重量%、R134a が約 45~75 重量%、R600a または R600 が約 2.5~8.5 重量%からなる 3 成分系は、R22 を用いた機器の代替として充填された場合に、任意の蒸気圧や冷凍能力の調整を行うことが可能となるものであり、種々の R22 や R502 を用いた機器に種々の目的で代替として充填する場合には、R32 が約 15~60 重量%、R134a が約 40~85 重量%、R600a または R600 が約 0~10 重量%からなる 3 成分系が望ましいものである。

[0094]

condition for medium temperature is, when condensation average temperature 50 \*, evaporation average temperature 0 \*, condenser outlet supercooling degree 0 deg, evaporator outlet overheating degree are 0 deg.

[0090]

Way you understand from (Table 1), for example R32/R600a (85 weight %/15weight %) 3 -component system, where 30 weight % and R134a consist of 70 weight % namely R32 25.5 weight %, R134a as for 3-component system where 70 weight %, R600a consist of 4.5 weight %, in comparison with the R22 as for cooling and freezing capacity equipment where you want to make pressure of somewhat low ones almost equal and, It decreased discharge temperature to be, there is a feature that it can be filled as substitution of equipment.

[0091]

In addition, for example R32/R600a (85 weight %/15weight %) 3 -component system, where 40 weight % and R134a consist of 60 weight % namely R32 34 weight %, R134a as for 3 -component system where 60 weight %, R600a consist of 6 weight %, as for pressure although it rises somewhat, made cooling and freezing capacity increase in comparison with R22 to be, there is a feature that it can be filled as substitution of equipment.

[0092]

With example of (Table 1), mixing azeotrope-like mixed coolant of R32/R600a of 85 weight %/15weight % ratio of option in high boiling point coolant of R134a, it showed case where it is filled as substitution of equipment which uses R22, but when it is filled as substitution of equipment which uses the R502, it is something where vapor pressure of option and adjusting the cooling and freezing capacity become possible.

[0093]

In addition, when in place of R32/R600a it substitutes with R32/R600, being similar, R32 approximately 20 - 50 weight %, R134a as for 3 -component system where approximately 45 - 75 weight %, R600a or R600 consist of approximately 2.5 - 8.5 weight %, when it is filled as substitution of equipment which uses R22, being something where vapor pressure of the option and adjusting cooling and freezing capacity become possible, When in equipment which uses various R22 and R502 it is filled with various objective as substitution, R32 approximately 15 - 60 weight %, R134a is something whose 3 -component system where approximately 40 - 85 weight %, R600a or the R600 consist of approximately 0 - 10 weight % are desirable.

[0094]

【表 1】

[Table 1]

冷媒	R22	(R32/600a(85/15))/R134a			
組成割合(wt%)	100	25/75	30/70	35/65	40/60
冷凍能力(R22比)	1.00	0.90	0.95	1.01	1.06
成績係数(R22比)	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99
凝縮圧力(MPa)	1.95	1.88	1.98	2.08	2.18
蒸発圧力(MPa)	0.50	0.44	0.47	0.50	0.53
吐出温度(°C)	74.4	67.1	68.8	70.4	71.7
凝縮温度勾配(deg)	0.00	5.38	5.58	5.61	5.50
蒸発温度勾配(deg)	0.00	4.76	5.22	5.53	5.69

【0095】

(実施の形態 3)また、本発明の冷媒充填方法を用いて作製された3成分混合冷媒およびその具体的な冷媒充填方法の実施例について、蒸気圧の図を用いて説明する。

ここでは R22 の代替冷媒として用いる 3 成分混合冷媒として、A)沸点が高くなる弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との共沸様混合冷媒と、沸点が低くなる不燃性弗化炭化水素冷媒(c)の組み合わせとして、R125 を含む一実施例について説明するが、その他の 3 成分混合冷媒についても同様の冷媒充填方法を用いることができる。

【0096】

図 3 は、弗化炭化水素冷媒(a)として 1,1,1,2-テトラフルオロエタン(CF<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>F, R134a、沸点-26.1°C、不燃性)、可燃性炭化水素冷媒(b)としてブタン(n-C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>, R600、沸点-0.5°C、強可燃性)、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)としてペンタフルオロエタン(CF<sub>3</sub>-CHF<sub>2</sub>, R125、沸点-48.1°C、不燃

【0095】

You explain concerning Working Example of 3 component mixed coolant and its concrete coolant packing method which are produced (embodiment 3) and, making use of coolant packing method of this invention, making use of figure of vapor pressure.

You explain concerning one Working Example which includes R125 fluorinated hydrocarbon coolant where A) boiling point becomes high here as replacement coolant of R22 as 3 component mixed coolant which it uses, (a) with combustible hydrocarbon coolant (b) with as combination of incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) where azeotrope-like mixed coolant and boiling point become low, similar coolant packing method can be used, but concerning other 3 component mixed coolant.

【0096】

As for Figure 3, fluorinated hydrocarbon coolant (a) as butane (n-C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>, R600, boiling point -0.5°, strong combustible), incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) as 1, 1, 1 and 2 -tetrafluoroethane (CF<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>F, R134a, boiling point -26.1°, incombustibility), combustible hydrocarbon coolant (b) as with mixture of three kinds of the

性)の三種の混合物によって構成される混合冷媒の、温度 50°C、0°C、-50°C の R22 の圧力と同一の圧力における平衡状態を三角座標を用いて示したものである。

【0097】

本三角座標においては、R125、R134a、R600 の順に沸点が低いが、三角形の各頂点に、上側頂点を基点として反時計回りに R125、R134a、R600 の順に単一物質を配置しており、座標平面上のある点における各成分の組成比(重量比)は、点と三角形の各辺との距離の比で表される。

またこのとき、点と三角形の辺との距離は、辺に相対する側にある三角座標の頂点に記された物質の組成比に対応する。

【0098】

図 3 の相平衡図において、1 は温度 50°C の R22 の圧力と同一の圧力を示す混合物の気液平衡線、2 は温度 0°C の R22 の圧力と同一の圧力を示す混合物の気液平衡線、3 は温度 -50°C の R22 の圧力と同一の圧力を示す混合物の気液平衡線である。

気液平衡線 1、2、3 の上側の線 1V、2V、3V は飽和気相線、気液平衡線 1、2、3 の下側の線 1L、2L、3L は飽和液相線を表わし、この両線で挟まれた範囲においては気液平衡状態となり、それぞれの温度において R22 とほぼ同一の圧力を示す。

【0099】

気液平衡線の 1V と 1L の間のエリアにある組成物は、R22 と同一圧力では 50°C より高い温度で気相が凝縮して、50°C より低い温度で液相に変化し、R22 と同一圧力では 50°C より低い温度で液相が蒸発して、50°C より高い温度で気相に変化する。

気液平衡線の 2V と 2L の間のエリアにある組成物は、R22 と同一圧力では 0°C より高い温度で気相が凝縮して、0°C より低い温度で液相に変化し、R22 と同一圧力では 0°C より低い温度で液相が蒸発して、0°C より高い温度で気相に変化する。

pentafluoroethane (CF<sub>3</sub>-CHF<sub>2</sub>, R125, boiling point -48.1°C, incombustibility), as pressure of R22 of temperature 50°C, 0°C, -50°C of mixed coolant which configuration is done it is something which shows equilibrium state in same pressure making use of triangle co-ordinate.

【0097】

Regarding this triangle co-ordinate, boiling point is low in order of R125, R134a, R600, but the composition ratio (weight ratio) of each component which in each apex of triangle, in counterclockwise arranges single substance in order of R125, R134a, R600 with topside apex as origin, in a certain point on co-ordinate flat surface is displayed at ratio of distance of point and each side of triangle.

In addition at time of this, distance of point and the side of triangle corresponds to composition ratio of substance which was inscribed to apex of triangle co-ordinate which is on side which face to side.

【0098】

In phase equilibrium diagram of Figure 3, as for 1 as pressure of R22 of temperature 50°C as for air liquid equilibrium boundary, 2 of mixture which shows same pressure as pressure of R22 of temperature 0°C as for air liquid equilibrium boundary, 3 of mixture which shows same pressure as pressure of R22 of temperature -50°C it is a air liquid equilibrium boundary of mixture which shows same pressure.

As for line 1V, 2V, 3V of topside of air liquid equilibrium boundary 1, 2, 3 as for line 1L, 2L, 3L of the underside of saturated gas phase boundary, air liquid equilibrium boundary 1, 2, 3 you display saturated solution phase boundary, you become gas-liquid equilibrium state regarding range which was put between with this both lines, you show the almost same pressure as R22 in respective temperature.

【0099】

1V of air liquid equilibrium boundary and composition which is to area between 1L, with same pressure as R22 50°C gas phase condensation doing with a higher temperature, 50°C with a lower temperature change in liquid phase, with same pressure as R22 50°C liquid phase evaporates with a lower temperature, 50°C with a higher temperature changes in gas phase.

2V of air liquid equilibrium boundary and composition which is to area between 2L, with same pressure as R22 0°C gas phase condensation doing with a higher temperature, 0°C with a lower temperature change in liquid phase, with same pressure as R22 0°C liquid phase evaporates with a lower temperature, 0°C with a higher temperature changes in gas phase.

気液平衡線の3Vと3Lの間のエリアにある組成物は、R22 と同一圧力では-50°C より高い温度で気相が凝縮して、-50°C より低い温度で液相に変化し、R22 と同一圧力では-50°C より低い温度で液相が蒸発して、-50°C より高い温度で気相に変化する。

[0100]

すなわち、凝縮温度 50°C・蒸発温度 0°C のような中温用の R22 を用いた機器においては、気液平衡線の1Vと1Lの間のエリアと気液平衡線の2Vと2Lの間のエリアが重なるような気液平衡線の1Vと2Lの間のエリアにある組成物が、R22 代替冷媒に好適である。

同様にして、凝縮温度 0°C・蒸発温度-50°C のような低温用の R22 を用いた機器においては、気液平衡線の2Vと2Lの間のエリアと気液平衡線の3Vと3Lの間のエリアが重なるような気液平衡線の2Vと3Lの間のエリアにある組成物が、R22 代替冷媒に好適である。

[0101]

図3の相平衡図からわかるように、R125/R134a/R600 からなる3成分混合冷媒の場合には、蒸気圧を R22 とほぼ同等とするという観点からは、中温用に好適な組成物と、低温用に好適な組成物は、部分的には重複するものの、低温用として好適な範囲は、中温用として好適な範囲よりも選択できる組成範囲が全般的に広がっている。

[0102]

図3の例からは、R125/R134a/R600 からなる3成分混合冷媒で中温用と低温用の両方で R22 とほぼ同等の蒸気圧となるように代替する範囲は、R125 が 57~97 重量%、R134a が 0~43 重量%、R600a が 0~39 重量%からなる3成分系である。

[0103]

ここで、弗化炭化水素冷媒(a)として 1,1,1,2-テトラフルオロエタン(CF<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>F、R134a、沸点-26.1°C、不燃性)、可燃性炭化水素冷媒(b)としてブタン(n-C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>、R600、沸点-0.5°C、強可燃性)を用いる場合には、弗化炭化水素冷媒(a)として 9

3 V of air liquid equilibrium boundary and composition which is to area between 3 L, with same pressure as R22 - 50 \* gas phase condensation doing with a higher temperature , - 50 \* with a lower temperature change in the liquid phase , with same pressure as R22 - 50 \* liquid phase evaporates with a lower temperature , - 50 \* with a higher temperature changes in gas phase .

[0100]

1 V of air liquid equilibrium boundary and a area between 1 L and 2 V of the air liquid equilibrium boundary and, regarding equipment which uses R22 for medium temperature like namely, condensation temperature 50\* \*vaporization temperature 0\* , 1 V of kind of air liquid equilibrium boundary where area between 2 L is piled up and composition which is area between 2 L, are ideal in R22 replacement coolant .

2 V of air liquid equilibrium boundary and a area between 2 L and 3 V of the air liquid equilibrium boundary and, to similar, regarding equipment which uses R22 for low temperature like condensation temperature 0\* \*vaporization temperature -50\* , 2 V of kind of air liquid equilibrium boundary where area between 3 L is piled up and composition which is area between 3 L, are ideal in R22 replacement coolant .

[0101]

As understood from phase equilibrium diagram of Figure 3 , in case of 3 component mixed coolant which consist of R125/R134a/R600, from viewpoint that, in one for medium temperature in preferred composition and one for low temperature as for preferred composition , as for partially makes vapor pressure almost equal to R22, although overlap it does, as one for low temperature as for preferred range, As one for medium temperature composition range which can be selected in comparison with preferred range is spreading generally.

[0102]

In order to become vapor pressure which with 3 component mixed coolant which consist of the R125/R134a/R600 almost is equal to R22 with both for medium temperature and low temperature as for range which is substituted, R125 57 - 97 weight % , R134a 3 -component system where 0 - 43 weight % , R600a consist of 0 - 39 weight % is from example of Figure 3 .

[0103]

When here, butane (n- C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>, R600, boiling point -0.5\* , strong combustible ) is used 1, 1, 1 and 2 -tetrafluoroethane (CF<sub>3</sub>- CH<sub>2</sub>F, R134a, boiling point -26.1\* , incombustibility ) , combustible hydrocarbon coolant (b ) as fluorinated hydrocarbon coolant (a ) as, fluorinated hydrocarbon coolant

0 重量%以上の R134a と、可燃性炭化水素冷媒 (b) として 10 重量%以下の R600 において共沸または共沸様混合物を形成する。

特に、弗化炭化水素冷媒(a)として 95 重量%の R134a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 5 重量%の R600 からなる組成物は共沸混合物を形成し、各成分の R134a や R600 よりは沸点が低いものの、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)であるペンタフルオロエタン(CF<sub>3</sub>-CHF<sub>2</sub>, R125、沸点-48.1°C、不燃性)よりは沸点が高い。

#### [0104]

したがって、例えば、共沸混合物となる(弗化炭化水素冷媒(a)として 95 重量%の R134a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 5 重量%の R600 からなる組成物と、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)である R125 を結ぶ直線を、図 3 の相平衡図上に引いてみる。すなわち、弗化炭化水素冷媒(a)として 95 重量%の R134a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 5 重量%の R600 からなる混合冷媒の冷媒容器と、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)である R125 の 2 種類の冷媒容器を準備し、(弗化炭化水素冷媒(a)として 95 重量%の R134a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 5 重量%の R600 からなる混合冷媒の冷媒容器からは約 20~40 重量%、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)である R125 を約 60~80 重量%の範囲で任意の割合に適切に計量しながら充填することを考える。))

#### [0105]

このことは、図 3 の相平衡図上で、弗化炭化水素冷媒(a)として 95 重量%の R134a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 5 重量%の R600 からなる組成物と、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)である R125 を結ぶ直線を任意の割合に適切に内分して充填することに相当する。

したがって、図 3 の相平衡図上で、(弗化炭化水素冷媒(a)として 95 重量%の R134a と、可燃性炭化水素冷媒(b)として 5 重量%の R600 からなる組成物と、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)である R125 を結ぶ直線を、気液平衡線の 1V と 2L の間で内分して充填すれば、中温用の R22 を用いた機器においてほぼ R22 と同等の蒸気圧となる代替冷媒に交換でき、気液平衡線の 2V と 3L の間で内分して充填すれば、低温用の R22 を用いた機器において R22 とほぼ同等の蒸気圧となる代替冷媒に交換できるものである。)

(a) as R134a and combustible hydrocarbon coolant of 90 weight % or more (b) as azeotropic boiling or azeotrope-like mixture is formed in R600 of 10 weight % or less .

Especially, fluorinated hydrocarbon coolant (a) as composition which consists of R600 of 5 weight % R134a and combustible hydrocarbon coolant of 95 weight % (b) as forms azeotrope , compared to as for R134a and R600 of each component although the boiling point is low, pentafluoroethane which is a incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) (CF<sub>3</sub>- CHF<sub>2</sub>, R125, boiling point -48.1\* , incombustibility ) boiling point is higher.

#### [0104]

fluorinated hydrocarbon coolant (a) as it tries pulling straight lines which ties R125 which is a composition and a incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) which consist of R600 of 5 weight % the R134a and combustible hydrocarbon coolant of 95 weight % (b) as, on phase equilibrium diagram of the Figure 3 . namely, fluorinated hydrocarbon coolant (a) as to prepare coolant container of 2 kinds of R125 which is a coolant container and a incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) of mixed coolant which consists of R600 of 5 weight % R134a and combustible hydrocarbon coolant of 95 weight % (b) as, (fluorinated hydrocarbon coolant (a) as while from coolant container of mixed coolant which consists of R600 of 5 weight % R134a and combustible hydrocarbon coolant of 95 weight % (b) as in range of approximately 60 - 80 weight % weighing doing R125 which is approximately 20 - 40 weight %, incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) appropriately in ratio of option you think of that it is filled. ) Therefore, with for example azeotrope it becomes

#### [0105]

This, on phase equilibrium diagram of Figure 3 , fluorinated hydrocarbon coolant (a) as interior division doing straight lines which ties R125 which is a composition and a incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) which consist of R600 of 5 weight % R134a and combustible hydrocarbon coolant of 95 weight % (b) as appropriately in ratio of option , is suitable to thing which is filled.

Therefore, on phase equilibrium diagram of Figure 3 , (fluorinated hydrocarbon coolant (a) as interior division doing straight lines which ties R125 which is a composition and a incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) which consist of R600 of 5 weight % R134a and combustible hydrocarbon coolant of 95 weight % (b) as, 1 V of air liquid equilibrium boundary , and between 2 L if it is filled, almost be able to exchange to the replacement coolant which becomes vapor pressure which is equal to R22 in equipment which uses R22 for medium temperature , Interior division doing 2 V of air liquid equilibrium boundary , and between 3

る代替冷媒に交換できるものである。)

【0106】

このとき、図3の例からは、R125/R134a/R600からなる3成分混合冷媒で中温用と低温用の両方でR22とほぼ同等の蒸気圧となるように充填された範囲は、R125が約60~80重量%、R134aが約20~40重量%、R600が約1~2重量%からなる3成分系である。

【0107】

上記の充填方法の例においては、R22と蒸気圧をほぼ等しくするように交換する例を示したが、蒸気圧は冷凍能力にほぼ比例するため、冷凍能力もほぼ等しくすることができる。

冷凍サイクル装置の構成要素であるキャピラリーチューブや膨張弁等の絞り装置の設定にも合わせる場合には、例えば、飽和液体の密度がR22の凝縮温度飽和液体の密度とほぼ等しくするように内分して充填してもよい。

【0108】

ここでの充填方法は、不燃性かつ高沸点である弗化炭化水素冷媒(a)として95重量%のR134aと、可燃性炭化水素冷媒(b)として5重量%のR600からなる組成物を先に充填し、不燃性かつ低沸点である不燃性弗化炭化水素冷媒(c)としてR125を、機器の状況を監視しながら充填するようにすれば実用的である。

【0109】

さらに本発明による充填方法に従えば、R125/R134a/R600からなる3成分混合冷媒は非共沸混合冷媒となるが、R125、R134a、R600の各成分を個別に充填する方法に比べ、少量であるべき強可燃性のR600の濃度が高くなることもなく、混合冷媒の組成変化を抑制でき、安全性を常に確保しながら、常に一定組成にて充填できるものである。

【0110】

If it is filled, it is something which you can exchange to replacement coolant which becomes vapor pressure which almost is equal to R22 in the equipment which uses R22 for low temperature . )

【0106】

At time of this , in order to become vapor pressure which with 3 component mixed coolant which consist of R125/R134a/R600 almost is equal to R22 with the both for medium temperature and low temperature as for range which is filled, R125 approximately 60 - 80 weight % , R134a 3 -component system where approximately 20- 40 weight % , R600 consist of approximately 1 - 2 wt% is from example of the Figure 3 .

【0107】

Regarding example of above-mentioned packing method , in order to make R22 and vapor pressure almost equal , example which is exchanged was shown , but vapor pressure because almost it is proportionate to the cooling and freezing capacity , can make also cooling and freezing capacity almost equal.

When it adjusts to also setting of capillary tube and expansion valve or other constrictor which are a constituent of refrigeration cycle equipment , in order density of for example saturated liquid density of condensation temperature saturated liquid of R22 to make almost equal , interior division doing, it is possible to be filled.

【0108】

While packing method here being filled fluorinated hydrocarbon coolant which is a incombustibility and a high boiling point ( a ) as R125 , watching status of equipment first , the incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant which is a incombustibility and a low boiling point ( c ) as composition which consists of R600 of 5 weight % R134a and combustible hydrocarbon coolant of 95 weight % ( b ) as , if it is filled it requires , it is a practical .

【0109】

Furthermore if you follow packing method with this invention , as for 3 component mixed coolant which consist of R125/R134a/R600 it becomes nonazeotropic mixed coolant be able to control the composition change of mixed coolant concentration of R600 of strong combustible which should be a trace , but each component of R125, R134a, R600 in comparison with the method which is filled individually , becoming high without , while the normally guaranteeing safety , It is something which it can be filled with normally constant composition .

【0110】

図4は、弗化炭化水素冷媒(a)として1,1,1,2-テトラフルオロエタン(CF<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>F、R134a、沸点-26.1°C、不燃性)、可燃性炭化水素冷媒(b)としてイソブタン(i-C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>、R600a、沸点-11.7°C、強可燃性)、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)としてペンタフルオロエタン(CF<sub>3</sub>-CHF<sub>2</sub>、R125、沸点-48.1°C、不燃性)の三種の混合物によって構成される混合冷媒の、温度50°C、0°C、-50°CのR22の圧力と同一の圧力における平衡状態を三角座標を用いて示したものである。

【0111】

図4の例からは、R125/R134a/R600aからなる3成分混合冷媒で中温用と低温用の両方でR22とほぼ同等の蒸気圧となるように代替する範囲は、R125が52~91重量%、R134aが0~43重量%、R600aが0~45重量%からなる3成分系である。

【0112】

したがって、例えば、共沸混合物となる弗化炭化水素冷媒(a)として80重量%のR134aと、可燃性炭化水素冷媒(b)として20重量%のR600aからなる組成物と、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)であるR125を結ぶ直線を、図4の相平衡図上に引いてみる。

すなわち、弗化炭化水素冷媒(a)として80重量%のR134aと、可燃性炭化水素冷媒(b)として20重量%のR600aからなる混合冷媒の冷媒容器と、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)であるR125の2種類の冷媒容器を準備し、弗化炭化水素冷媒(a)として80重量%のR134aと、可燃性炭化水素冷媒(b)として20重量%のR600aからなる混合冷媒の冷媒容器からは約25~45重量%、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)であるR125を約55~75重量%の範囲で任意の割合に適切に計量しながら充填することを考える。

【0113】

このとき、図4の例からは、R125/R134a/R600aからなる3成分混合冷媒で中温用と低温用の両方でR22とほぼ同等の蒸気圧となるように充填された範囲は、R125が約55~75重量%、R134aが約20~40重量%、R600aが約5~9重量%からなる3成分系である。

As for Figure 4, fluorinated hydrocarbon coolant (a) as isobutane (i-C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>, R600a, boiling point -11.7°, strong combustible), incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) as 1, 1, 1 and 2 -tetrafluoroethane (CF<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>F, R134a, boiling point -26.1°, incombustibility), combustible hydrocarbon coolant (b) as with mixture of three kinds of the pentafluoroethane (CF<sub>3</sub>-CHF<sub>2</sub>, R125, boiling point -48.1°, incombustibility), as pressure of R22 of temperature 50°, 0°, -50° of mixed coolant which configuration is done it is something which shows equilibrium state in same pressure making use of triangle co-ordinate.

【0111】

In order to become vapor pressure which with 3 component mixed coolant which consist of the R125/R134a/R600a almost is equal to R22 with both for medium temperature and low temperature as for range which is substituted, R125 52 - 91 weight %, R134a 3 -component system where 0 - 43 weight %, R600a consist of 0 - 45 weight % is from example of Figure 4.

【0112】

Therefore, fluorinated hydrocarbon coolant which becomes for example azeotrope (a) as R134a and the combustible hydrocarbon coolant of 80 weight % (b) as, it tries pulling straight lines which ties the R125 which is a composition and a incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) which consist of R600a of 20 weight %, on phase equilibrium diagram of Figure 4.

namely, fluorinated hydrocarbon coolant (a) as to prepare coolant container of 2 kinds of R125 which is a coolant container and a incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) of mixed coolant which consists of R600a of 20 weight % R134a and combustible hydrocarbon coolant of 80 weight % (b) as, fluorinated hydrocarbon coolant (a) as the R134a of 80 weight % and, While from coolant container of mixed coolant which consists of R600a of 20 weight % combustible hydrocarbon coolant (b) as in range of approximately 55 - 75 weight % the weighing doing R125 which is approximately 25 - 45 weight %, incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) appropriately in ratio of option you think of that it is filled.

【0113】

At time of this, in order to become vapor pressure which with 3 component mixed coolant which consist of R125/R134a/R600a almost is equal to R22 with the both for medium temperature and low temperature as for range which is filled, R125 approximately 55 - 75 weight %, R134a 3 -component system where approximately 20 - 40 weight %, R600a consist of approximately 5 - 9 weight % is from example of the Figure 4.



【0114】

したがって、R22 とほぼ同等の蒸気圧となるように代替する範囲を、R125/R600 の代わりにR125/R600a で代替する場合も考えれば、R125 が約 55~80 重量%、R134a が約 20~40 重量%、R600 a または R600 が約 1~9 重量%からなる 3 成分系は、中温用と低温用の両方で R22 の代替冷媒として利用可能である。

【0115】

(表 2)は、95 重量%/5 重量%の R134a/R600 混合冷媒と R125 からなる 3 成分系の特定の混合組成における理想的な冷凍性能を、中温用の R502 との対比で示したものである。

中温用の条件は、凝縮平均温度が 50°C、蒸発平均温度が 0°C、凝縮器出口過冷却度が 0deg、蒸発器出口過熱度が 0deg の場合である。

【0116】

(表 2)からわかるように、R134a/R600(95 重量%/5 重量%)が 40 重量%と、R125 が 60 重量%からなる 3 成分系、すなわち R125 が 60 重量%、R134a が 38 重量%、R600 が 2 重量%からなる 3 成分系は、R502 よりも冷凍能力は若干低いものの、圧力と吐出温度を低下させたい機器の代替として充填できるという特徴がある。

【0117】

また、例えば、R134a/R600(95 重量%/5 重量%)が 30 重量%と、R125 が 70 重量%からなる 3 成分系、すなわち R125 が 70 重量%、R134a が 28.5 重量%、R600 が 1.5 重量%からなる 3 成分系は、R502 よりも低い冷凍能力を若干改善し、圧力を R502 に近づけ吐出温度を低下させたい機器の代替として充填できるという特徴がある。

【0118】

(表 2)の例では、95 重量%/5 重量%の R134a/R600 の共沸様混合冷媒を R134a の高沸点冷媒に任意の割合に混合させて、R502 を用いた機器の代替として充填する場合を示したが、R22 を用いた機器の代替として充填する場合にも任意の蒸気圧や冷凍能力の調整を行うことが可能となるものである。

【0114】

Therefore, way it becomes vapor pressure which almost is equal to R22 when range which is substituted, in place of R125/R600 itsubstitutes with R125/R600a, if you think, R125 approximately 55 -80 weight %, R134a as for 3 -component system where approximately 20 - 40 weight %, R600a or the R600 consist of approximately 1 - 9 weight %, is useable with the both for medium temperature and low temperature as replacement coolant of R22.

【0115】

As for (Table 2 ), R134a/R600mixed coolant of 95 weight %/5weight % and ideal refrigeration performance 3 -component system where itconsists of R125 in specific mixed composition , it is something which isshown with contrast with R502 for medium temperature .

condition for medium temperature is, when condensation average temperature 50 \*, evaporation average temperature 0 \*, condenser outlet supercooling degree 0 deg , evaporator outlet overheating degree are 0 deg .

【0116】

As understood from (Table 2 ), R134a/R600 (95 weight %/5weight % ) 3 -component system , where 40 weight % and R125 consist of 60 weight % namely R125 60 weight %, R134a as for 3-component system where 38 weight %, R600 consist of 2 wt% , as for cooling and freezing capacity although itis somewhat low, decreased pressure and discharge temperature in comparison with R502 to be, there is a feature that it can be filled assubstitution of equipment .

【0117】

In addition, for example R134a/R600 (95 weight %/5weight % ) 3 -component system , where 30 weight % and R125 consist of 70 weight % namely R125 70 weight %, R134a as for 3 -component system where28.5 weight %, R600 consist of 1.5 weight % , can improve low cooling and freezing capacity somewhat incomparison with R502, pressure was brought close to R502 and discharge temperature decreased to be, there is a feature that can be filledas substitution of equipment .

【0118】

With example of (Table 2 ), mixing azeotrope-like mixed coolant of R134a/R600 of 95 weight %/5weight % toratio of option in high boiling point coolant of R134a, it showed casewhere it is filled as substitution of equipment which uses R502,but when it is filled as substitution of equipment which uses the R22, it is something where vapor pressure of option and adjusting the cooling and freezing capacity become possible.

[0119]

R134a/R600 の代わりに R134a/R600a で代替する場合も同様であり、R125 が約 55~80 重量%、R134a が約 20~40 重量%、R600a または R600 が約 1~9 重量%からなる 3 成分系は、R502 を用いた機器の代替として充填された場合に、任意の蒸気圧や冷凍能力の調整を行うことが可能となるものであり、種々の R22 や R502 を用いた機器に種々の目的で代替として充填する場合には、R125 が約 50~85 重量%、R134a が約 15~50 重量%、R600a または R600 が約 0~10 重量%からなる 3 成分系が望ましいものである。

[0120]

[表 2]

冷媒	R502	(R134a/600(95/5))/R125			
組成割合(wt%)	100	25/75	30/70	35/65	40/60
冷凍能力(R502比)	1.00	0.88	0.86	0.85	0.83
成績係数(R502比)	1.00	0.92	0.94	0.95	0.96
凝縮圧力(MPa)	2.09	2.10	2.03	1.96	1.89
蒸発圧力(MPa)	0.57	0.52	0.50	0.48	0.46
吐出温度(℃)	59.4	55.0	55.1	55.2	55.3
凝縮温度勾配(deg)	0.02	2.20	2.48	2.69	2.83
蒸発温度勾配(deg)	0.00	2.09	2.29	2.41	2.48

[0121]

(実施の形態 4) 本発明になる 3 成分混合冷媒充填方法について、図 5 の実施例を用いて説明する。

図 5 において、11 は不燃性弗化炭化水素冷媒(c)である R134a を封入した高沸点冷媒容器、12 は高沸点冷媒用計量装置、13 は弗化炭化水素

[0119]

When in place of R134a/R600 it substitutes with R134a/R600a, beingsimilar, R125 approximately 55 - 80 weight %, R134a as for 3 -component system whereapproximately 20 - 40 weight %, R600a or R600 consist of approximately 1 -9 weight %, when it is filled as substitution of equipment which uses the R502, being something where vapor pressure of option and adjusting the cooling and freezing capacity become possible, When in equipment which uses various R22 and R502 it is filled with various objective as substitution, R125 approximately 50 - 85 weight %, R134a issomething whose 3 -component system where approximately 15 - 50 weight %, R600a or the R600 consist of approximately 0 - 10 weight % are desirable.

[0120]

[Table 2 ]

[0121]

You explain concerning 3 component mixed coolant packing method which become (embodiment 4 ) this invention , making use of Working Example of Figure 5 .

In Figure 5 , as for 11 as for high boiling point coolant container , 12 which encloses R134a which is a incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant ( c ) as for

冷媒(a)、弗化炭化水素冷媒(a)と共沸または共沸様混合物を形成する可燃性炭化水素冷媒(b)からなる R32/R600a 混合冷媒の共沸様混合冷媒容器、14 は共沸様混合冷媒用計量装置であり、共沸様混合冷媒容器 13 には高沸点冷媒容器 11 より低沸点な共沸様混合冷媒が封入されている。

またこれらと真空引き装置 15 および開閉操作のための弁類は、冷媒充填口 16 をもつ一つの配管系統 17 に接続される。

[0122]

ここで冷凍サイクル装置 20 は、圧縮機 21、四方弁 22、凝縮器 23、キャピラリーチューブや膨張弁等の絞り装置 24、蒸発器 25、等を配管接続し、圧縮機 21 の内部には、従来冷媒の R22 と、鉱油やアルキルベンゼン油またはこれらの混合油が封入されている。

なお四方弁 22 は、冷凍機、冷蔵庫等の単なる冷却作用のみを行う機器の場合には不要である。

このとき真空引き装置 15 は、冷凍サイクル装置 20 の蒸発器 25 と圧縮機 21 吸入口の間等の低圧ラインに設けた冷媒注入口 26 および接続配管 27、冷媒充填口 16 を排気用にも兼用して、従来冷媒の R22 を真空引きにより排気する。

次に 3 成分混合冷媒は、冷媒注入口 26 より、高沸点冷媒容器 11 からは高沸点冷媒、共沸様混合冷媒容器 13 からはより低沸点な共沸様混合冷媒の順に、計量しながら所定の冷媒量を冷凍サイクル装置 20 に充填するものである。

このようにして、従来冷媒の R22 を、成層圏オゾン層に及ぼす影響のない代替冷媒である R32/R134a/R600a に交換するものである。

[0123]

したがって、高沸点冷媒容器 11 から計量された高沸点冷媒が充填されて後に、共沸様混合冷媒容器 13 から充填される共沸様混合冷媒は、沸点温度と露点温度はほとんど同一であり、気相組成と液相組成もほとんど同じなため、単一冷媒の如く取り扱うことができ、共沸様混合冷媒中に含まれる強可燃性の炭化水素冷媒は、

metering device, 13 for high boiling point coolant fluorinated hydrocarbon coolant (a), the fluorinated hydrocarbon coolant (a) with as for azeotrope-like mixed coolant container, 14 of R32/R600a mixed coolant which consists of the combustible hydrocarbon coolant (b) which forms azeotropic boiling or azeotrope-like mixture with metering device for the azeotrope-like mixed coolant, in azeotrope-like mixed coolant container 13 low boiling point azeotrope-like mixed coolant is enclosed from high boiling point coolant container 11.

In addition these and valve for pulling a vacuum equipment 15 and opening and closing operation are connected to pipe system 17 of one which has coolant mouth 16.

[0122]

compressor 21, four-way valve 22, condenser 23, capillary tube and expansion valve or other constrictor 24, evaporator 25, etc pipe connection it does refrigeration cycle equipment 20, here, until recently R22 and mineral oil and alkylbenzene oil of coolant or these mixed oil are enclosed in inside of compressor 21.

Furthermore four-way valve 22 in case of equipment which does only refrigerator, refrigerator or other mere cooling action is unnecessary.

At time of this combining evaporator 25 of refrigeration cycle equipment 20 and the coolant inlet port 26 and connected pipe 27, coolant mouth 16 which are provided in between or other low pressure line of compressor 21 intake port to also exhaust, until recently R22 of coolant exhaust it does pulling a vacuum equipment 15, with pulling a vacuum.

Next 3 component mixed coolant, while from coolant inlet port 26, from high boiling point coolant container 11 low boiling point in order of azeotrope-like mixed coolant, weighing doing from from high boiling point coolant, azeotrope-like mixed coolant vessel 13, predetermined coolant amount are something which is filled in refrigeration cycle equipment 20.

this requiring, it is something which you exchange to R32/R134a/R600a which is a replacement coolant which does not have influence which until recently causes R22 of coolant, to stratosphere ozone layer.

[0123]

Therefore, high boiling point coolant which weighing is done being filled from the high boiling point coolant container 11, as for hydrocarbon coolant of strong combustible which afterwards, as for azeotrope-like mixed coolant which is filled from azeotrope-like mixed coolant container 13, as for boiling point and the dew point temperature being same for most part, because also gas phase composition and the liquid phase

液充填とガス充填に関わらず、冷凍サイクル装置 20 中に所望の組成よりも多く充填されることはなく、所望の 3 成分組成を適量充填することが可能となる。

#### [0124]

この際、高沸点冷媒である不燃性弗化炭化水素冷媒(c)から先に充填するため、冷凍サイクル装置 20 内の圧力は大きく上昇することなく、低沸点冷媒である弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との共沸様混合冷媒を充填できるものであり、冷凍サイクル装置 20 を運転しながら共沸様混合冷媒を充填する場合には、冷凍サイクル装置 20 の低圧ラインの圧力が低下するため、さらに容易に充填できるものである。

ここで、弗化炭化水素冷媒(a)と可燃性炭化水素冷媒(b)との共沸様混合冷媒が高沸点冷媒であり、不燃性弗化炭化水素冷媒(c)が低沸点冷媒であってもよいことは、もちろんのことである。

#### [0125]

なお図 5 の実施例においては、真空引き装置 15 による真空引き作業、高沸点冷媒容器 11 からの高沸点冷媒充填計量作業、共沸様混合冷媒容器 13 からの共沸様混合冷媒充填計量作業の順に、冷凍サイクル装置 20 の設置現場において、冷媒注入口 26 との接続配管 27 をつなぎ変えて行う作業として説明したが、高沸点冷媒容器 11、高沸点冷媒用計量装置 12、共沸様混合冷媒容器 13、共沸様混合冷媒用計量装置 14、真空引き装置 15、冷媒充填口 16 が一つの配管系統 17 に接続された 3 成分混合冷媒充填装置としてもよいことは、もちろんのことである。

#### [0126]

このようにして、弗化炭化水素冷媒(a)、弗化炭化水素冷媒(a)と共沸または共沸様混合物を形成する可燃性炭化水素冷媒(b)、および上記弗化炭化水素冷媒(a)以外の不燃性弗化炭化水素冷媒(c)からなる非共沸混合冷媒を充填された冷凍サイクル装置は、従来冷媒の R22、R502、R12 等の成層圏オゾン破壊能力がある冷媒

composition for most part are same, as though it is a single coolant, it can handle, in azeotrope-like mixed coolant is included, Regardless of liquid fullness and gas filling, there are not times when it is filled mainly in comparison with desired composition in refrigeration cycle equipment 20, the desired 3 component composition suitable amount it becomes possible to be filled.

#### [0124]

At time of this, In order to be filled first from incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) which is a high boiling point coolant, as for pressure inside refrigeration cycle equipment 20 fluorinated hydrocarbon coolant which is a low boiling point coolant without rising largely, (a) with combustible hydrocarbon coolant (b) with azeotrope-like mixed coolant being something which it can be filled, while driving refrigeration cycle equipment 20, when azeotrope-like mixed coolant it is filled, because pressure of low pressure line of refrigeration cycle equipment 20 decreases, Furthermore it is something which it can be filled easily.

Here, fluorinated hydrocarbon coolant (a) with combustible hydrocarbon coolant (b) with azeotrope-like mixed coolant being high boiling point coolant, fact that incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) may be low boiling point coolant is of course thing.

#### [0125]

Furthermore regarding Working Example of Figure 5, it connected the connected pipe 27 of coolant inlet port 26 to order of pulling a vacuum job, high boiling point coolant fullness weighing job from high boiling point coolant container 11 and azeotrope-like mixed coolant fullness weighing job from azeotrope-like mixed coolant canister 13, with pulling a vacuum equipment 15 in installation site of refrigeration cycle equipment 20, changed and and it explained as work of doing, but Be possible thing is of course thing as 3 component mixed coolant filling equipment where metering device 14, pulling a vacuum equipment 15, coolant mouth 16 for metering device 12, azeotrope-like mixed coolant vessel 13, azeotrope-like mixed coolant of high boiling point coolant container 11, high boiling point coolant is connected to pipe system 17 of one.

#### [0126]

this requiring, fluorinated hydrocarbon coolant (a), fluorinated hydrocarbon coolant (a) with combustible hydrocarbon coolant which forms azeotropic boiling or azeotrope-like mixture (b), and nonazeotropic mixed coolant which consists of the incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) other than above-mentioned fluorinated hydrocarbon coolant (a) refrigeration cycle

が成層圏オゾン層に及ぼす影響のない代替冷媒に簡便で安全な方法で交換され、鉱油やアルキルベンゼン油の交換や、キャピラリーチューブや膨張弁等の絞り装置の設定や、付加的に設置された高圧スイッチや各種安全装置の蒸気圧の設定等の変更が不要となるものである。

#### [0127]

上記の実施例においては、高沸点冷媒としては R134a、低沸点冷媒としては共沸様混合冷媒として R32/R600a 混合冷媒を用いて説明したが、必ずしもこれら 3 成分の組み合わせにこだわる必要はない。

例えば、R22 や R502 の代替としては、R32/R600 と R134a、R143a/R600a と R134a、R134a/R600a と R125、R134a/R600 と R125、R152a/R600a と R125、R152a/R600 と R125、R12 の代替としては、R152a/R600a と R134a、R152a/R600 と R134a、等からなる 3 成分混合冷媒を用いてもよい。

#### [0128]

##### [発明の効果]

以上の説明から明らかなように、本発明は、予め混合された弗化炭化水素冷媒(a)と、弗化炭化水素冷媒(a)と共沸または共沸様混合物を形成する可燃性炭化水素冷媒(b)との混合冷媒、および上記弗化炭化水素冷媒(a)以外の不燃性弗化炭化水素冷媒(c)の不燃性弗化炭化水素冷媒を予め混合することなく、弗化炭化水素冷媒(a)、可燃性炭化水素冷媒(b)および不燃性弗化炭化水素冷媒(c)からなる混合冷媒を冷媒容器に充填する方法、および、弗化炭化水素冷媒(a)、弗化炭化水素冷媒(a)と共沸または共沸様混合物を形成する可燃性炭化水素冷媒(b)、および上記弗化炭化水素冷媒(a)以外の不燃性弗化炭化水素冷媒(c)の不燃性弗化炭化水素冷媒からなる混合冷媒を充填された冷凍サイクル装置等の装置であり、従来冷媒の R22、R502、R12 等の成層圏オゾン破壊能力がある冷媒と鉱油やアルキルベンゼン油を使用したエアコン、冷凍機、冷蔵庫、カーエアコン等のそれぞれ使用温度や冷凍能力が異なる種々の既存の冷凍サイクル装置に、不燃性弗化炭化水素冷媒と強可燃性の炭化水素冷媒を含有する共沸様混合冷媒の充填割合を任意の割合に設定することによって、キャピラリーチューブや膨張弁等の絞り装置の設定、付加的に設置された高圧ス

equipment which is filled being simple in replacement coolant which does not have influence which coolant which until recently has R22, R502, R12 or other stratosphere ozone destroying ability of coolant cause to stratosphere ozone layer to be exchanged with safe method, exchange of mineral oil and alkylbenzene oil and, It is something where setting or other modification of vapor pressure of the high voltage switch and various safety device which are installed in setting and additional of capillary tube and expansion valve or other constrictor becomes unnecessary.

#### [0127]

Regarding above-mentioned Working Example, as high boiling point coolant as R134a, low boiling point coolant as the azeotrope-like mixed coolant you explained making use of R32/R600a mixed coolant, but it is not necessary always to adhere to combination of these 3 components.

As substitution of for example R22 and R502, making use of 3 component mixed coolant which consist of R152a/R600a and R134a, R152a/R600 and R134a, etc. as substitution of R32/R600 and R134a, R143a/R600a and R134a, R134a/R600a and R125, R134a/R600 and R125, R152a/R600a and R125, R152a/R600 and R125, R12, it is good.

#### [0128]

##### [Effects of the Invention]

Way it is clear from explanation above, as for this invention, fluorinated hydrocarbon coolant which is mixed beforehand (a) with, fluorinated hydrocarbon coolant (a) with combustible hydrocarbon coolant which forms azeotropic boiling or azeotrope-like mixture (b) with without mixing incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of the incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) other than mixed coolant, and above-mentioned fluorinated hydrocarbon coolant (a) beforehand, fluorinated hydrocarbon coolant (a), combustible hydrocarbon coolant (b) and mixed coolant which consists of incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) method of being filled in coolant container. And, fluorinated hydrocarbon coolant (a), fluorinated hydrocarbon coolant (a) with combustible hydrocarbon coolant which forms azeotropic boiling or azeotrope-like mixture (b), and mixed coolant which consists of incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant of the incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant (c) other than above-mentioned fluorinated hydrocarbon coolant (a) with refrigeration cycle equipment or other equipment which is filled, air conditioner, refrigerator, refrigerator, car air conditioner or other respective use temperature and cooling and freezing capacity which use the coolant and mineral oil and alkylbenzene oil which until recently is R22, R502, R12 or other stratosphere ozone destroying ability of

ッチや各種安全装置の蒸気圧の設定等を変更することなく、成層圏オゾン層に及ぼす影響のない代替冷媒に簡便で安全な方法で交換できるものであり、強可燃性の炭化水素冷媒を含有する混合冷媒を充填する方法に関し、冷凍サイクル装置への交換、または修理、漏洩時にサービス缶からの充填などの分野で利用できるだけでなく、冷媒メーカーでの冷媒容器への充填などの分野で利用できる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

R32/R134a/R600a 混合冷媒の三種の混合物によって構成される混合冷媒の平衡状態の三角座標図

##### 【図2】

R32/R134a/R600 混合冷媒の三種の混合物によって構成される混合冷媒の平衡状態の三角座標図

##### 【図3】

R125/R134a/R600 混合冷媒の三種の混合物によって構成される混合冷媒の平衡状態の三角座標図

##### 【図4】

R125/R134a/R600a 混合冷媒の三種の混合物によって構成される混合冷媒の平衡状態の三角座標図

##### 【図5】

本発明になる 3 成分混合冷媒を充填する方法の説明図

#### 【符号の説明】

11

高沸点冷媒容器

12

高沸点冷媒用計量装置

13

coolant in different various existing refrigeration cycle equipment, incombustibility fluorinated hydrocarbon coolant by fact that fullness ratio of azeotrope-like mixed coolant which contains hydrocarbon coolant of strong combustible is set to ratio of option, being simple in replacement coolant which does not have influence which is caused to stratosphere ozone layer without modifying high voltage switch and setting etc of the vapor pressure of various safety device which are installed in setting and additional of capillary tube and expansion valve or other constrictor, being something which you can exchange with safe method, mixed coolant which contains hydrocarbon coolant of strong combustible it regards the method which is filled, when exchanging or repair and leak to the refrigeration cycle equipment with fullness or other field from service can it can utilize not only, can be utilized with fullness or other field to coolant container with coolant maker.

#### [Brief Explanation of the Drawing (s)]

##### [Figure 1]

With mixture of three kinds of R32/R134a/R600 mixed coolant configuration triangle co-ordinate figure of equilibrium state of mixed coolant which is done

##### [Figure 2]

With mixture of three kinds of R32/R134a/R600 mixed coolant configuration triangle co-ordinate figure of equilibrium state of mixed coolant which is done

##### [Figure 3]

With mixture of three kinds of R125/R134a/R600 mixed coolant configuration triangle co-ordinate figure of equilibrium state of mixed coolant which is done

##### [Figure 4]

With mixture of three kinds of R125/R134a/R600 mixed coolant configuration triangle co-ordinate figure of equilibrium state of mixed coolant which is done

##### [Figure 5]

3 component mixed coolant which become this invention explanatory diagram of method which is filled

#### [Explanation of Symbols in Drawings]

11

high boiling point coolant container

12

metering device for high boiling point coolant

13

共沸様混合冷媒容器

14

共沸様混合冷媒用計量装置

15

真空引き装置

16

冷媒充填口

17

配管系統

1L

R22 の 50°C 相当の気液平衡線 1 の飽和液相線

1V

R22 の 50°C 相当の気液平衡線 1 の飽和気相線

20

冷凍サイクル装置

2L

R22 の 0°C 相当の気液平衡線 1 の飽和液相線

2V

R22 の 0°C 相当の気液平衡線 1 の飽和気相線

3L

R22 の -50°C 相当の気液平衡線 1 の飽和液相線

3V

R22 の -50°C 相当の気液平衡線 1 の飽和気相線

## Drawings

【図1】

azeotrope-like mixed coolant vessel

14

metering device for azeotrope-like mixed coolant

15

pulling a vacuum equipment

16

coolant mouth

17

pipe system

1 L

R22 50 \* saturated solution phase boundary of suitable air liquid equilibrium boundary 1

1 V

R22 50 \* saturated gas phase boundary of suitable air liquid equilibrium boundary 1

20

refrigeration cycle equipment

2 L

R22 0 \* saturated solution phase boundary of suitable air liquid equilibrium boundary 1

2 V

R22 0 \* saturated gas phase boundary of suitable air liquid equilibrium boundary 1

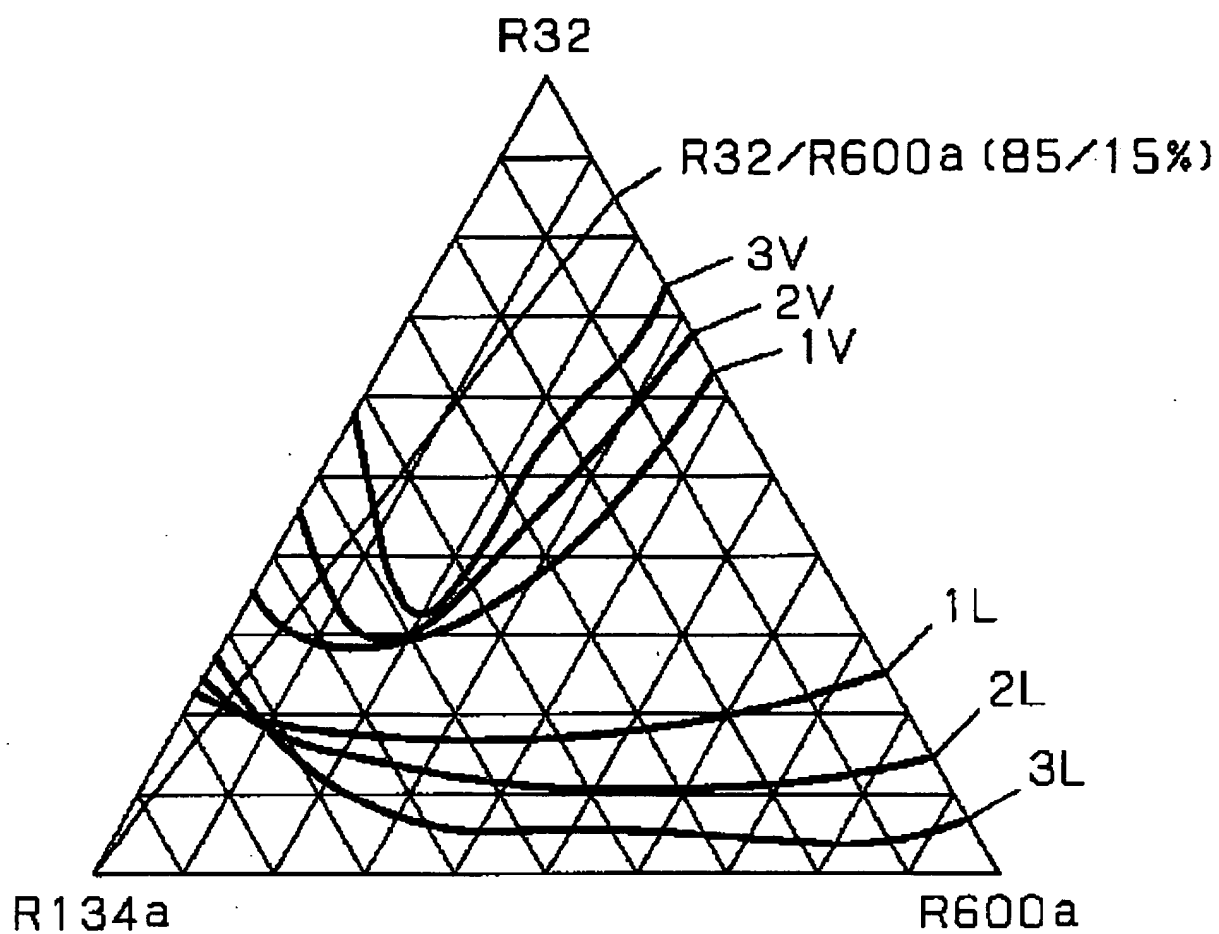
3 L

R22 - 50 \* saturated solution phase boundary of suitable air liquid equilibrium boundary 1

3 V

R22 - 50 \* saturated gas phase boundary of suitable air liquid equilibrium boundary 1

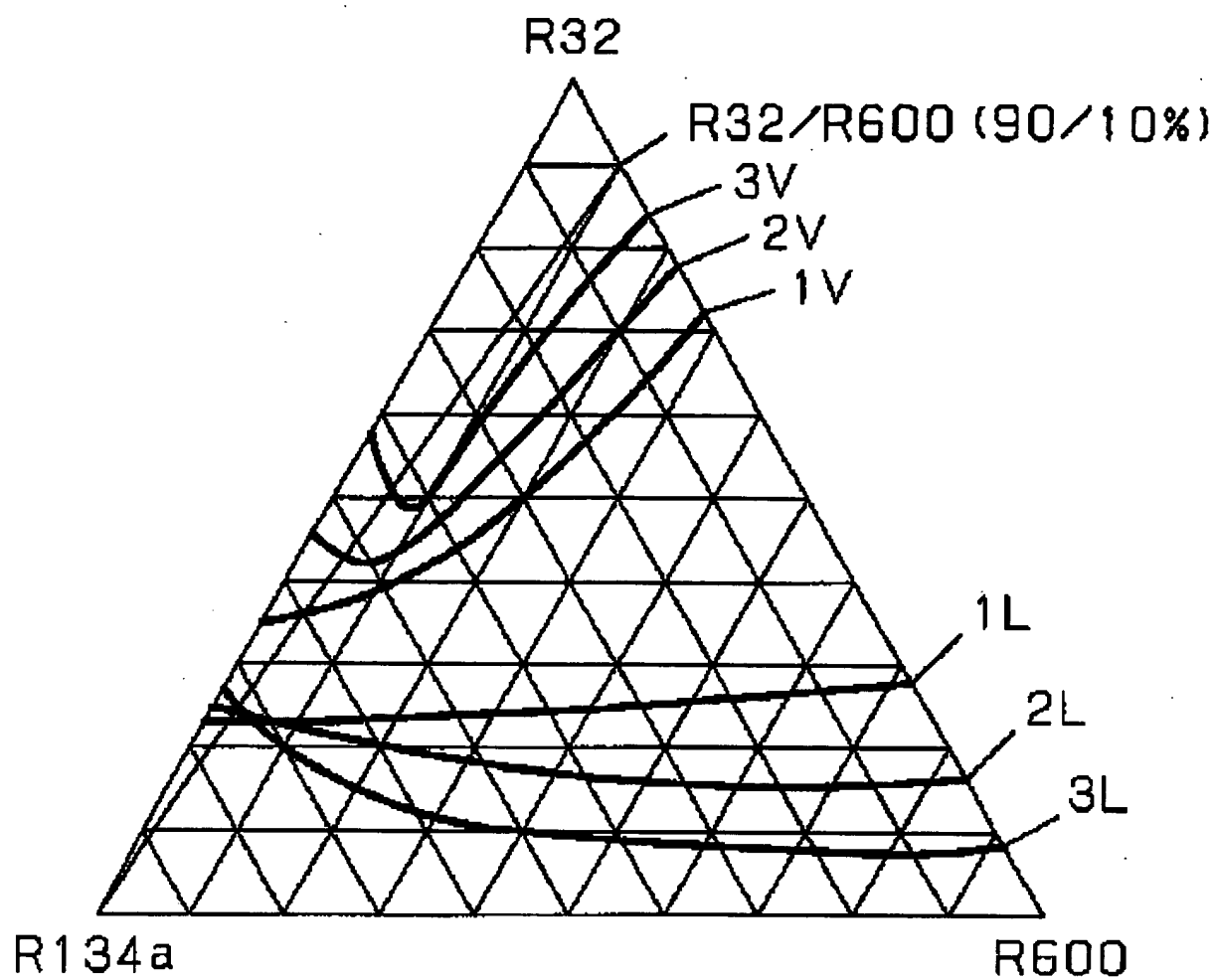
[Figure 1 ]



【図2】

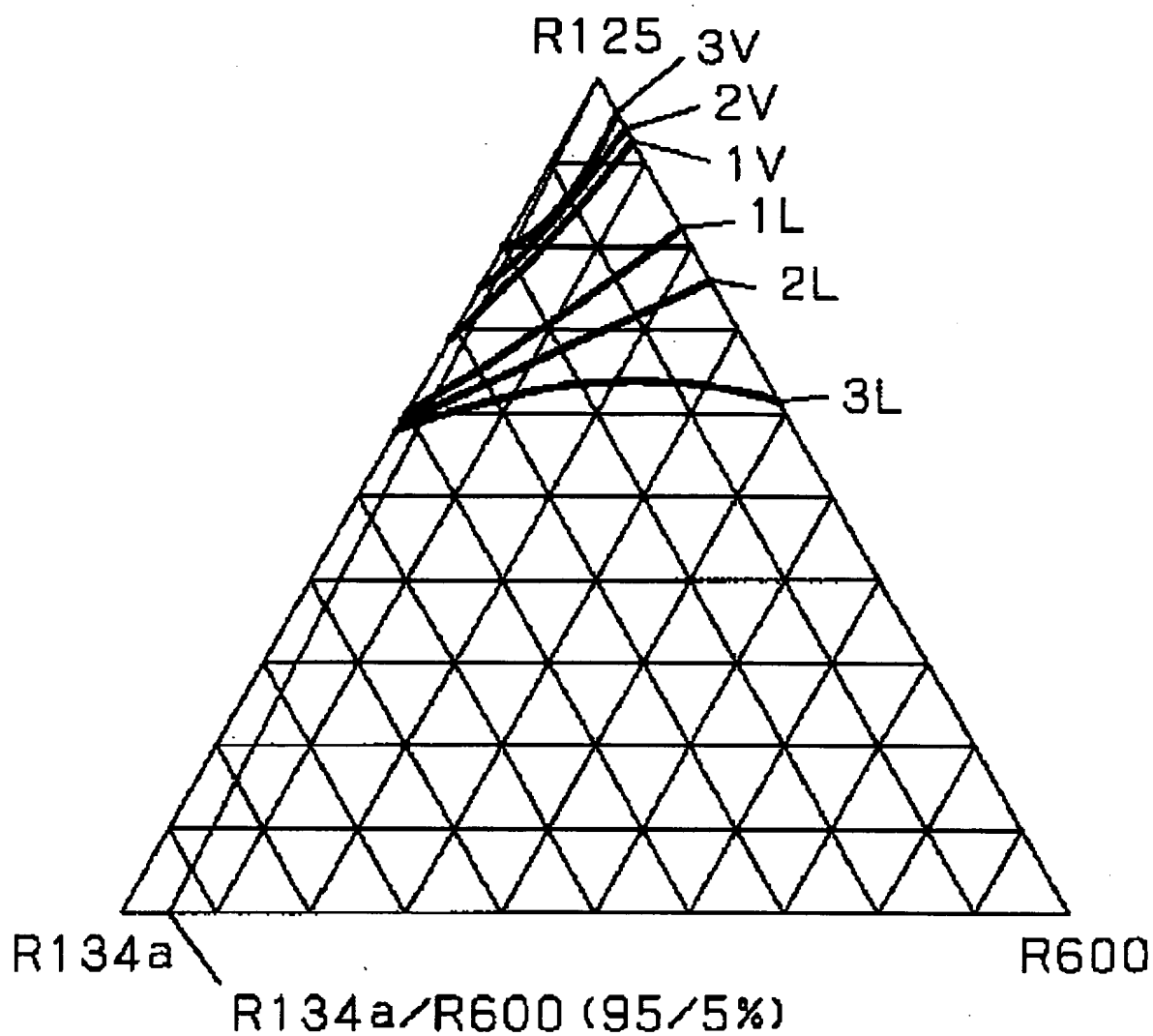
[Figure 2]





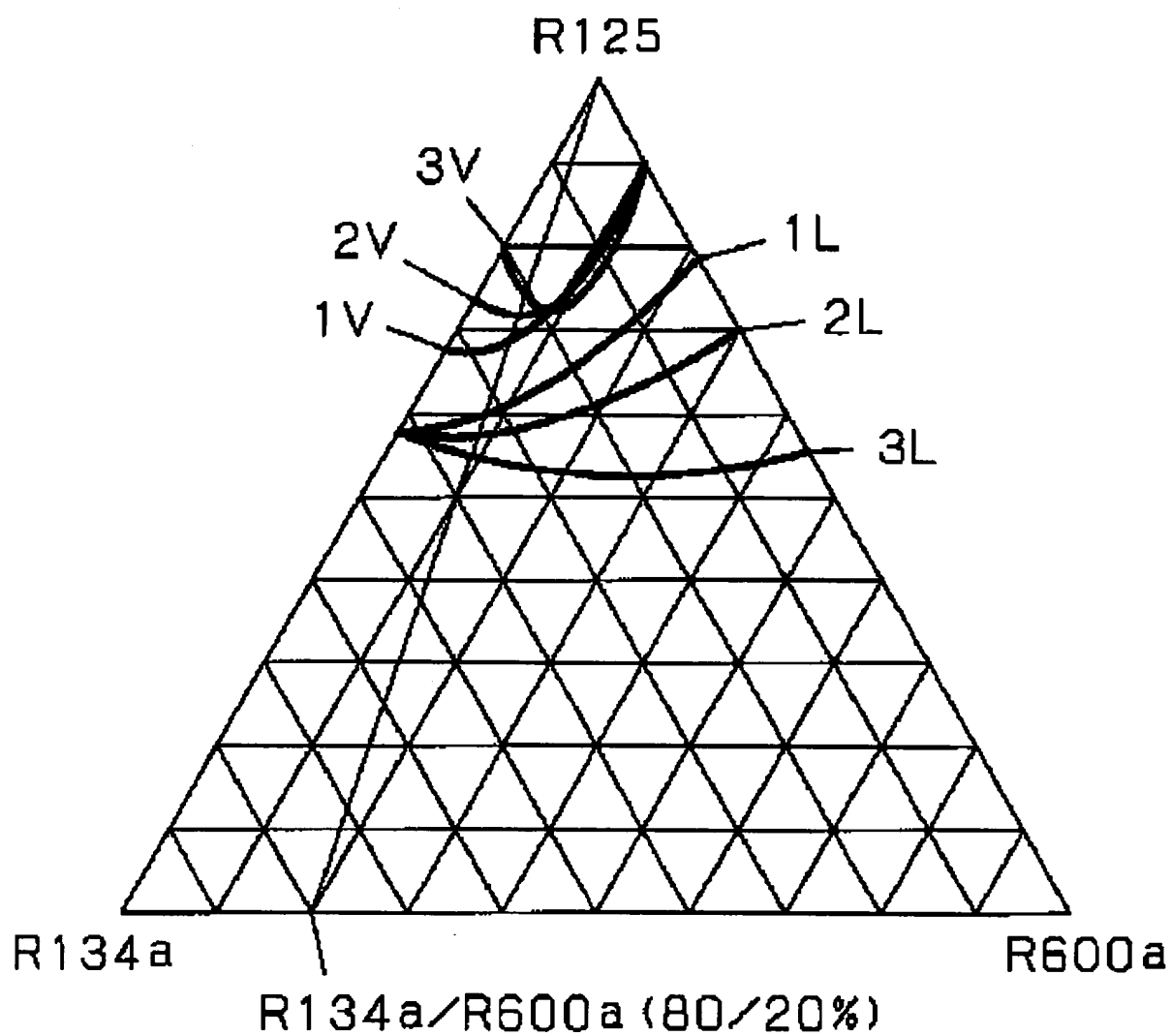
【図3】

[Figure 3]



【図4】

[Figure 4]



【図5】

[Figure 5]

- 11 高沸点冷媒容器
- 12 高沸点冷媒用計量装置
- 13 共沸様混合冷媒容器
- 14 共沸様混合冷媒用計量装置
- 15 真空引き装置
- 16 冷媒充填口
- 17 配管系統
- 20 冷凍サイクル装置

